Leuze electronic

the sensor people

MLD 300, MLD 500

Barrages immatériels multifaisceaux de sécurité

FR 2015/03 - 607343
Sous réserve de modifications techniques

MISE EN OEUVRE ET EXPLOITATION EN TOUTE SÉCURITÉ

Manuel d'utilisation original

© 2015

Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen / Germany
Phone: +49 7021 573-0
Fax: +49 7021 573-199
http://www.leuze.com
info@leuze.de

1 À propos de ce document

1.1 Moyens de signalisation utilisés

Tableau 1.1: Symboles d'avertissement et mots de signalisation

⚠	Symbole en cas de dangers pour les personnes
REMARQUE	Mot de signalisation prévenant de dommages matériels Indique les dangers pouvant entraîner des dommages matériels si les mesures pour écarter le danger ne sont pas respectées.
PRUDENCE	Mot de signalisation prévenant de blessures légères Indique les dangers pouvant entraîner des blessures légères si les mesures pour écarter le danger ne sont pas respectées.
AVERTISSE-MENT	Mot de signalisation prévenant de blessures graves Indique les dangers pouvant entraîner des blessures graves ou mortelles si les mesures pour écarter le danger ne sont pas respectées.
DANGER	Mot de signalisation prévenant de dangers de mort Indique les dangers pouvant entraîner des blessures graves ou mortelles si les mesures pour écarter le danger ne sont pas respectées.

Tableau 1.2: Autres symboles

ℹ	Symbole pour les astuces Les textes signalés par ce symbole donnent des informations complémentaires.
↳	Symbole pour les étapes de manipulation Les textes signalés par ce symbole donnent des instructions concernant les manipulations.

Tableau 1.3: Termes et abréviations

AOPD	Dispositif de protection opto-électronique actif (Active Opto-electronic Protective Device)
EDM	Contrôle des contacteurs (External Device Monitoring)
MTTF	Temps moyen avant une défaillance dangereuse (Mean Time To Failure)
OSSD	Sortie de commutation de sécurité (Output Signal Switching Device)
SIL	Niveau d'intégrité de sécurité (Safety Integrity Level)
RES	Blocage démarrage/redémarrage (Start/RESTart interlock)
PFH	Probabilité de défaillance dangereuse par heure (Probability of dangerous Failure per Hour)
PL	Niveau de performance (Performance Level)

1.2 Listes de contrôle

voir chapitre 9 „Contrôle“Les listes de contrôle servent de référence pour le fabricant de la machine ou l'équipementier. Elles ne remplacent ni le contrôle de la machine ou de l'installation complète avant la première mise en service ni leurs contrôles réguliers réalisés par une personne qualifiée. Les listes de contrôle contiennent des exigences minimales de contrôle. D'autres contrôles peuvent s'avérer nécessaires en fonction de l'application concernée.

2 Sécurité

Avant de mettre le capteur de sécurité en oeuvre, il faut effectuer une appréciation des risques selon les normes applicables (p. ex. EN ISO 14121, EN ISO 12100-1, EN ISO 13849-1, CEI 61508, EN CEI 62061). Le résultat de l'appréciation du risque fixe le niveau de sécurité requis pour le capteur de sécurité voir tableau 2.1. Pour le montage, l'exploitation et les contrôles, il convient de prendre en compte ce document ainsi que toutes les normes, prescriptions, règles et directives nationales et internationales qui s'appliquent. Les documents pertinents et livrés doivent être observés, imprimés et remis aux personnes concernées.

↳ Avant de commencer à travailler avec le capteur de sécurité, lisez entièrement les documents relatifs aux activités impliquées et observez-les.

En particulier, les réglementations nationales et internationales suivantes sont applicables pour la mise en service, les contrôles techniques et la manipulation du capteur de sécurité :

- Directive sur les machines 2006/42/CE
- Directive basse tension 2006/95/CE
- Compatibilité électromagnétique 2004/108/CE
- Directive sur l'utilisation d'équipements de travail 89/655/CEE avec le complément 95/63 CE
- OSHA 1910 Subpart O
- Règles de sécurité
- Règlements de prévention des accidents et règles de sécurité
- Betriebssicherheitsverordnung (règlement sur la sécurité des entreprises) et loi relative à la sécurité au travail
- Loi allemande sur la sécurité des produits (Produktsicherheitsgesetz, ProdSG)



Les administrations locales sont également disponibles pour tout renseignement en matière de sécurité (p. ex. inspection du travail, corporation professionnelle, OSHA).

2.1 Utilisation conforme et emplois inadéquats prévisibles

⚠ AVERTISSEMENT

Une machine en fonctionnement peut causer des blessures graves !

↳ Vérifiez que le capteur de sécurité est correctement raccordé et que la fonction de protection du dispositif de protection est garantie.

↳ Assurez-vous que, lors de tous travaux de transformation, d'entretien et de contrôle, l'installation est arrêtée en toute sécurité et qu'elle ne peut pas se réenclencher.

2.1.1 Utilisation conforme

- Le capteur de sécurité ne peut être utilisé qu'après avoir été sélectionné conformément aux instructions respectivement valables, aux règles, normes et dispositions applicables en matière de protection et de sécurité au travail et après avoir été monté sur la machine, raccordé, mis en service et contrôlé par une **personne qualifiée** voir chapitre 2.2 „Personnes qualifiées“.
- Lors de la sélection du capteur de sécurité, il convient de s'assurer que ses performances de sécurité sont supérieures ou égales au niveau de performance requis PL_r déterminé dans l'évaluation des risques.

Le tableau ci-après présente les caractéristiques de sécurité des séries MLD 300 et MLD 500.

Tableau 2.1: Variantes et caractéristiques de sécurité des séries MLD 300 et MLD 500

Variante	MLD 312 (pour le contrôle externe)	MLD 300	MLD 500
Type selon EN CEI 61496-1, -2	Type 2	Type 2	Type 4
SIL selon CEI 61508		SIL 2	SIL 3
SILCL selon EN CEI 62061	-	SILCL 2	SILCL 3
Niveau de performance (PL) selon EN ISO 13849-1	Jusqu'à PL c [a)]	PL c	PL e
Catégorie selon la norme EN ISO 13849-1	Catégorie 2	Catégorie 3	Catégorie 4
Probabilité de défaillance dangereuse par heure	PFH_d=1,2x 10^{-8} [b)]	PFH_d=1,2 x 10^{-8}	PFH_d=6,6 x 10^{-9}[c)]
$MTTF_d$	204 ans		

a) avec un appareil de surveillance de sécurité adapté (p. ex. MSI-T de Leuze electronic), avec DC_{avg} ³ medium

b) avec un test externe avec DC > 90 %, par exemple avec un appareil de surveillance de sécurité MSI-T de Leuze electronic

c) ou 6,0 x 10E-9 pour le MLD/AS-i

- Le capteur de sécurité sert à protéger les personnes aux accès ou aux postes dangereux de machines et d'installation.
- Le capteur de sécurité détecte uniquement les personnes qui entrent dans la zone dangereuse, pas celles qui se trouvent dans cette zone. C'est pourquoi un blocage démarrage/redémarrage est indispensable dans la chaîne de sécurité.
- Le capteur de sécurité ne doit subir aucune modification de construction. En cas de modification du capteur de sécurité, la fonction de protection n'est plus garantie. Par ailleurs, la modification du capteur de sécurité annule les prétentions de garantie envers le fabricant du capteur de sécurité.
- Le capteur de sécurité doit être régulièrement contrôlé par des personnes qualifiées voir chapitre 2.2 „Personnes qualifiées“.
- Le capteur de sécurité doit être remplacé au bout de 20 ans au maximum. La réparation ou le remplacement des pièces d'usure ne prolonge pas la durée d'utilisation.

2.1.2 Utilisation de l'aide à l'alignement laser

L'option d'aide interne à l'alignement laser est disponible pour les systèmes émetteur-récepteur.

 AVERTISSEMENT

La source de lumière laser correspond à la classe laser 2 conformément à EN 60825-1. Le fait de regarder longtemps dans la trajectoire du faisceau risque d'endommager la rétine.

✎ Ne regardez jamais directement dans le faisceau laser ni dans la direction de rayons réfléchis.

Les aides à l'alignement laser ne doivent être mises en route que dans le but d'aligner ou de contrôler l'alignement d'émetteurs, de récepteurs et de colonnes à miroirs de renvoi.

 AVERTISSEMENT

Les travaux d'alignement avec le laser ne doivent être réalisés que par des personnes qualifiées et mandatées à cet effet.

✎ Ne démarrez pas le laser si des personnes se trouvent dans la trajectoire du laser.

✎ Informez les personnes qui se trouvent à proximité avant de commencer les travaux d'alignement avec le laser.

↳ Après le démarrage, le laser s'allume pendant environ 10 minutes. Pendant ce laps de temps, ne quittez pas le lieu de montage.

↳ Si le laser a été dirigé involontairement vers une personne, interrompez le faisceau laser à l'aide d'un objet opaque non réfléchissant.

↳ Veuillez respecter les décrets légaux de protection laser actuellement en vigueur dans la région conformément à EN 60825-1.

Panneaux d'avertissement de laser et plaques indicatrices

Des panneaux d'avertissement de laser se trouvent à proximité de la sortie du rayon laser voir figure 2.1.

↳ Placez les plaques indicatrices autocollantes fournies à un endroit bien visible du capteur de sécurité et du montant voir figure 2.2.

↳ Le cas échéant, placez la plaque indicatrice prévue pour l'utilisation aux États-Unis.

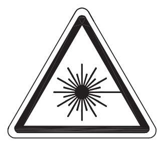


Figure 2.1: Panneau d'avertissement du laser



Figure 2.2: Plaques indicatrices autocollantes

2.1.3 Emplois inadéquats prévisibles

Toute utilisation ne répondant pas aux critères énoncés au paragraphe « Utilisation conforme » ou allant au-delà de ces critères n'est pas conforme !

Le capteur de sécurité s'avère **inadapté** en tant que dispositif de protection pour une utilisation dans les cas suivants :

- Danger provenant de la projection d'objets ou de liquides brûlants ou dangereux depuis la zone dangereuse
- Utilisations dans des atmosphères explosives ou facilement inflammables
- Accessibilité des postes dangereux avec les mains depuis le lieu de montage du capteur de sécurité
- Détection de la présence de personnes dans les zones dangereuses

2.2 Personnes qualifiées

Conditions pour les personnes qualifiées :

- elles ont bénéficié d'une formation technique appropriée
- elles connaissent les règles et les prescriptions relatives à la protection au travail, la sécurité au travail et les techniques de sécurité et sont capables de juger la sécurité de la machine
- elle connaissent le mode d'emploi du capteur de sécurité et celui de la machine
- elles ont été instruites par le responsable en ce qui concerne le montage et l'utilisation de la machine et du capteur de sécurité

2.3 Responsabilité de la sécurité

Le fabricant et l'exploitant de la machine doivent assurer que la machine et le capteur de sécurité mis en oeuvre fonctionnent correctement et que toutes les personnes concernées sont suffisamment informées et formées.

Le type et le contenu des informations doivent être transmis de façon à exclure des manipulations critiques du point de vue de la sécurité.

Le fabricant de la machine est responsable des points suivants :

- la sécurité de la construction de la machine
- la sécurité de la mise en oeuvre du capteur de sécurité
- la transmission de toutes les informations pertinentes à l'exploitant
- le respect de toutes les prescriptions et directives relatives à la mise en service de la machine

L'exploitant de la machine est responsable des points suivants :

- l'instruction de l'opérateur
- le maintien de la sécurité de l'exploitation de la machine
- le respect de toutes les prescriptions et directives relatives à la protection et la sécurité au travail
- le contrôle régulier par des personnes mandatées

2.4 Exclusion de la garantie

Leuze electronic GmbH + Co. KG ne peut pas être tenue responsable dans les cas suivants :

- Le capteur de sécurité n'est pas utilisé de façon conforme.
- Les consignes de sécurité ne sont pas respectées.
- Les emplois inadéquats raisonnablement prévisibles ne sont pas pris en compte.
- Le montage et le raccordement électrique ne sont pas réalisés par un personnel compétent.
- Il n'est pas vérifié que la machine fonctionne impeccablement voir chapitre 9 „Contrôle“.
- Des modifications (p. ex. de construction) sont apportées au capteur de sécurité.

3 Description de l'appareil

Les capteurs de sécurité des séries MLD 300 et MLD 500 sont des dispositifs de protection opto-électroniques actifs présentant chacun deux OSSD fiables. Ils respectent les normes et standards suivants :

- Niveau de performance PL c et PL e selon EN ISO 13849-1
- Catégorie de sécurité 2, 3 et 4 selon EN ISO 13849-1
- Niveau d'intégrité de sécurité SIL 3 et SIL 2 selon CEI 61508 et EN CEI 62061
- Type 2 et type 4 selon EN CEI 61496-1, prEN CEI 61496-2

Les capteurs de sécurité sont disponibles comme systèmes émetteur-récepteur (à 1, 2, 3 et 4 faisceaux) ou comme systèmes transceivers (à 2 et 3 faisceaux). Tous les modèles satisfont à la classe laser 1 conformément à EN 60825-1 et EN 62471-2006. Ils disposent d'une protection contre la surtension et la surintensité de courant conformément à CEI 60204-1 (classe de protection 3). Des rayons infrarouges sont modulés en paquets d'impulsions spécialement formés pour se distinguer de la lumière ambiante (p. ex. étincelles de soudage, lumière d'avertissement) et ne pas être influencés par celle-ci.

3.1 Aperçu des appareils

Les tableaux suivants présentent les fonctions des modèles des séries MLD 300 et MLD 500.

Tableau 3.1: Variantes et fonctions de la série MLD 300

	Émetteur	Récepteur/transceiver			
	MLD 300	MLD 310	MLD 312	MLD 320	MLD 330 MLD 335
OSSD		2	1	2	2
Démarrage/redémarrage automatique		●	●	●	
RES				●[a)]	●
EDM				●[b)]	●[b)]
Sortie de signalisation				●	●
LED de signalisation	●	●	●	●	●
Affichage 7 segments					●
Inhibition intégrée					●

a) RES sélectionnable

b) EDM sélectionnable

Tableau 3.2: Variantes et fonctions de la série MLD 500

	Émetteur		Récepteur/transceiver			
	MLD 500	MLD 500/ AS-i	MLD 510	MLD 520	MLD 530 MLD 535	MLD 500/ AS-i
OSSD			2	2	2	
Démarrage/redémarrage automatique			●	●		
RES				●[a)]	●	
EDM				●[b)]	●[b)]	
Sortie de signalisation				●	●	

	Émetteur		Récepteur/transceiver			
	MLD 500	MLD 500/ AS-i	MLD 510	MLD 520	MLD 530 MLD 535	MLD 500/ AS-i
LED de signalisation	●	●	●	●	●	●
Affichage 7 segments					●	
Inhibition intégrée					●	

a) RES sélectionnable

b) EDM sélectionnable

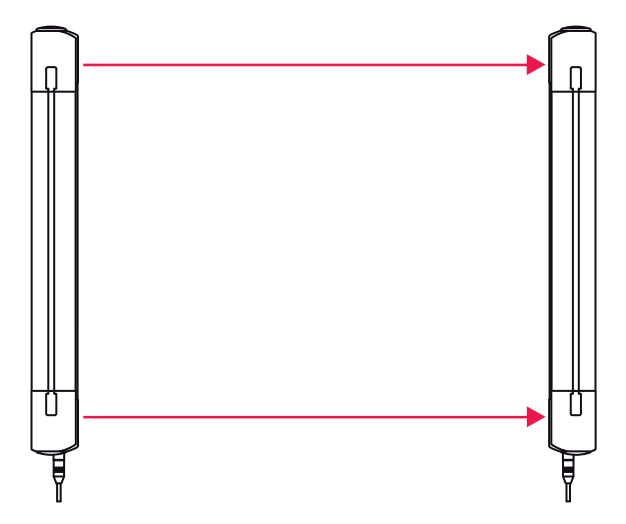


Figure 3.1: Système émetteur-récepteur

Le système émetteur-récepteur est constitué d'un émetteur et d'un récepteur.

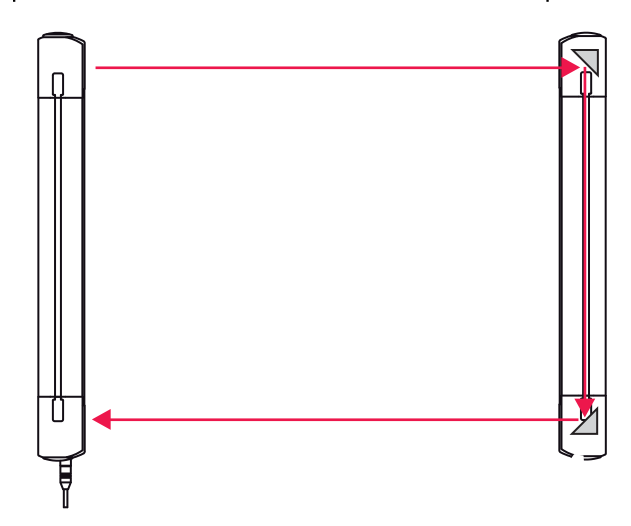


Figure 3.2: Système transceiver

Le système transceiver se compose d'un transceiver actif (émetteur/récepteur) et d'un miroir de renvoi passif (aucun raccordement électrique, renvoie les rayons lumineux déviés de 2 x 90°).

3.2 Connectique

L'émetteur et le récepteur disposent de connecteurs ronds M12 dont le nombre de broches diffère en fonction du modèle :

Modèles	Nombre de broches du récepteur/transceiver	Nombre de broches de l'émetteur
MLD 310, MLD 510	Prise mâle à 5 points	Prise mâle à 5 points
MLD 312	Prise mâle à 5 points	Prise mâle à 5 points
MLD 320, MLD 520	Prise mâle à 8 points	Prise mâle à 5 points
MLD 330, MLD 530	Prise mâle à 8 points et prise femelle à 5 points	Prise mâle à 5 points
MLD 335, MLD 535	Prise mâle à 8 points et prise femelle à 8 points	Prise mâle à 5 points
MLD 500/AS-i, MLD 510/AS-i	Prise mâle à 5 points	Prise mâle à 5 points
MLD 510-...E/A	Prise mâle à 5 points et prise femelle séparée à 5 points pour le témoin lumineux d'inhibition externe	Prise mâle à 5 points

3.2.1 Port de paramètre AS-i

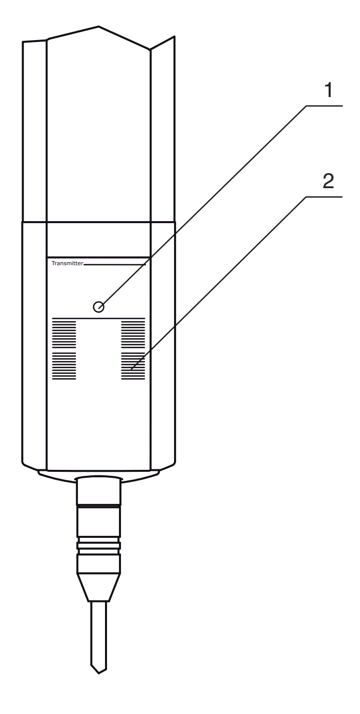
Seul le maître bus peut communiquer avec le port de paramètre. MLD/A1 fournit la table de code spécifique à AS-i Safety at Work qui est programmée et contrôlée en permanence par le moniteur de sécurité AS-i. De plus, le maître bus a la possibilité de lire le signal perturbant via le port de paramètre et de commander un affichage d'inhibition interne ou externe à l'aide des données de sortie cycliques voir chapitre 7.1.2 „Brochage AS-i“.

3.3 Éléments d'affichage

Les éléments d'affichage des capteurs de sécurité vous facilitent la mise en service et l'analyse des erreurs.

3.3.1 Témoins de fonctionnement sur l'émetteur

Une LED verte de signalisation du fonctionnement se trouve sur chaque axe lumineux de l'émetteur.



1 LED
2 Marque de rayonnement

Figure 3.3: LED verte de signalisation du fonctionnement sur chaque axe lumineux de l'émetteur

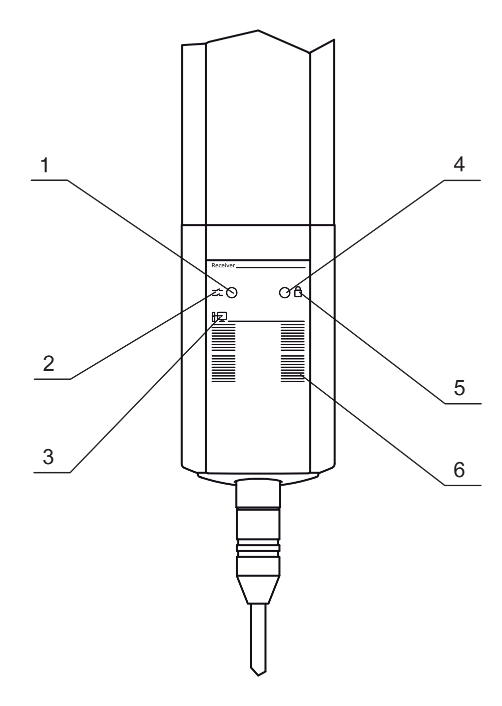
Tableau 3.3: Signification du témoin lumineux

LED	Description
verte	rayon d'émission actif
éteinte	erreur (rayon d'émission inactif)

3.3.2 Témoins de fonctionnement sur le récepteur

Un témoin lumineux se trouve sur le récepteur (LED1, rouge ou verte). Les modèles suivants disposent d'éléments d'affichage supplémentaires sur le récepteur :

- MLD 320, MLD 520 : LED2 (jaune)
- MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535 : LED2 (jaune), affichage 7 segments, témoin lumineux d'inhibition (en option)



1 LED1
2 Symbole d'OSSD
3 Symbole d'interface (MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535)
4 LED2
5 Symbole de RES
6 Marque de rayonnement

Figure 3.4: Témoins de fonctionnement sur le récepteur

Tableau 3.4: Signification de LED1

LED1	Signification
rouge	OSSD désactivée
verte	OSSD activée
rouge, clignotant lentement (env. 1 Hz)	erreur externe
rouge, clignotant rapidement (env. 10 Hz)	erreur interne
verte, clignotant lentement (env. 1 Hz)	OSSD activée, signal faible

Tableau 3.5: Signification des témoins de LED2

LED2	Signification
jaune	blocage démarrage/redémarrage verrouillé (redémarrage par touche)

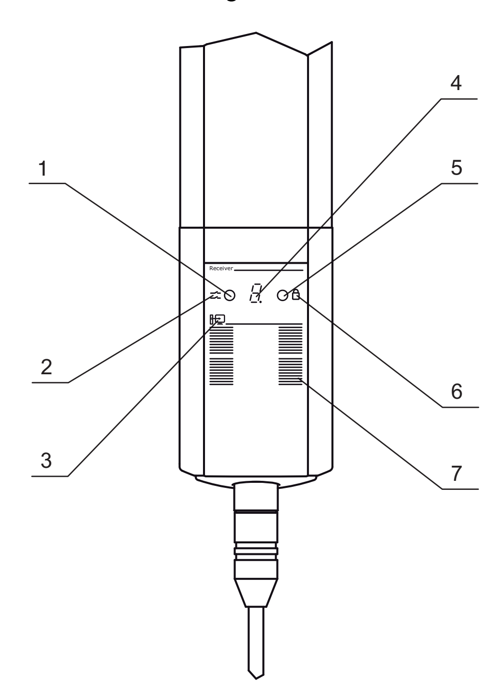
Tableau 3.6: Signification de LED2 pour un capteur de sécurité avec interface AS-i intégrée (variante AS-i)

LED2	Signification
rouge	L'esclave AS-i ne communique pas avec le maître AS-i
verte	L'esclave AS-i communique avec le maître AS-i
jaune, clignotant	L'esclave AS-i a une adresse non valable 0
rouge, clignotant	Erreur de l'appareil esclave AS-i ou connexion AS-i défectueuse
rouge et vert, clignotant en alternance	Erreur périphérique
éteinte	Aucune tension

3.3.3 Affichage 7 segments sur le récepteur

(MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535)

L'affichage 7 segments indique le numéro du mode de fonctionnement (1 à 6) et facilite le diagnostic d'erreur détaillé voir chapitre 11 „Résolution des erreurs“. Pour identifier l'erreur, la lettre correspondante est affichée avant le code numérique de l'erreur, puis tous deux sont répétés en alternance. Après 10 s, un réarmement automatique a lieu ; un redémarrage non autorisé est exclu.



1 LED1
2 Symbole d'OSSD
3 Symbole d'interface
4 Affichage 7 segments
5 LED2
6 Symbole de RES
7 Marque de rayonnement

Figure 3.5: Affichage 7 segments sur le récepteur MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535

Tableau 3.7: Signification de l'affichage 7 segments

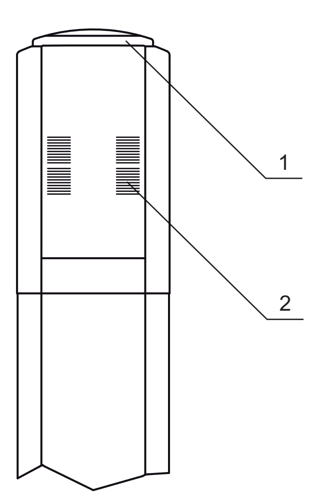
Affichage	Signification
1...6	mode de fonctionnement sélectionné en fonctionnement normal
F...	erreur d'appareil, erreur interne
E...	incident, erreur externe voir chapitre 11 „Résolution des erreurs“
U...	événement d'utilisation, p. ex. U52 : limitation de la durée d'inhibition expirée voir chapitre 11 „Résolution des erreurs“

3.3.4 Témoin lumineux multicolore

(option pour MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535 ainsi que MLD 510/AS-i, MLD 510-...M/A)

Le témoin lumineux multicolore signale l'état des OSSD voir tableau 11.1. De plus, en présence d'inhibition, un éclairage blanc permanent indique que l'inhibition a été initiée correctement et que la fonction de protection est court-circuitée. Une erreur d'inhibition est signalée par un clignotement voir tableau 11.2.

ℹ Pour les appareils AS-i, le témoin lumineux d'inhibition intégré doit être réglé en externe, par exemple à l'aide du logiciel de configuration et de diagnostic asimon.



1 Témoin lumineux d'inhibition
2 Marque de rayonnement

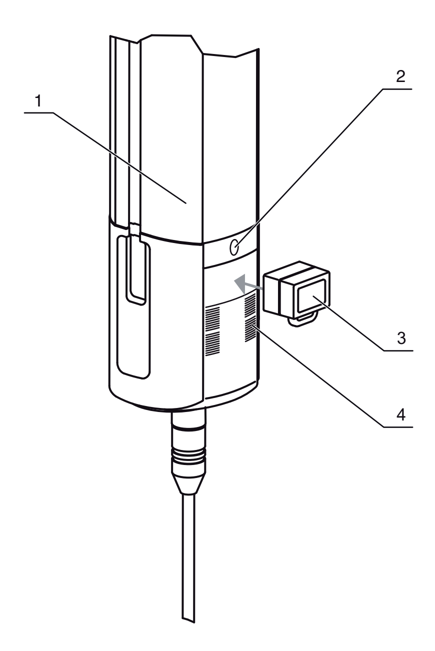
Figure 3.6: Témoin lumineux d'inhibition sur le récepteur

3.4 Aide à l'alignement laser intégrée

(option pour MLD 310, MLD 312, MLD 320, MLD 510, MLD 520)

L'aide à l'alignement laser est disponible en option pour les systèmes émetteur-récepteur. Un rayon laser de lumière rouge se trouve sur chaque axe lumineux du côté de l'émetteur. Les rayons laser peuvent être mis en route simultanément à l'aide d'une MagnetKey. Le capteur de MagnetKey se trouve juste à proximité immédiate du premier axe lumineux de l'émetteur. Les rayons laser restent actifs pendant environ 10 minutes, puis se désactivent automatiquement voir chapitre 8.5 „Alignement avec l'aide à l'alignement laser intégrée“.

ℹ Il est également possible d'activer le laser pour environ 10 min grâce à un signal appliqué sur l'émetteur. Pour cela, la tension doit passer de 0 V à 24 V sur la broche 2. Utilisez par exemple un bouton voir tableau 7.1.



1 Émetteur
2 Laser
3 MagnetKey
4 Marque de rayonnement

Figure 3.7: Position d'activation de la MagnetKey sur le premier axe lumineux de l'émetteur



Danger provenant de faisceaux laser de classe laser 2 !

↳ Ne regardez jamais directement dans le faisceau laser. Ceci risque d'endommager vos yeux.

4 Fonctions

Tableau 4.1: Récapitulatif des fonctions de sécurité

Fonction	Description
Fonction d'arrêt	relative à la sécurité ; initiée par le dispositif de protection
RES (blocage démarrage/redémarrage)	empêche le redémarrage automatique ; impose une confirmation manuelle
EDM (contrôle des contacteurs)	surveille les contacts NF des contacteurs ou des relais guidés positifs placés en aval
Inhibition	désactivation conforme et ciblée de la fonction de protection
Test périodique du fonctionnement	relatif à la sécurité ; initié et contrôlé par exemple par un appareil de surveillance de sécurité externe

Tableau 4.2: Fonctions des modèles

Fonction	MLD 310, MLD 510	MLD 312, testable	MLD 320, MLD 520	MLD 330, MLD 530	MLD 335, MLD 535
OSSD	2	1	2	2	2
Démarrage/redémarrage automatique	●	●	●		
RES			●[a)]	●	●
EDM			●[a)]	●	●
EDM, sélectionnable				●	●
Sortie de signalisation			●	●	●
LED de signalisation	●	●	●	●	●
Affichage 7 segments				●	●
Inhibition à 2 capteurs, parallèle et séquentielle				●	●[b)]
Inhibition temporelle à 4 capteurs					●
Aide à l'alignement laser (en option pour les systèmes émetteur-récepteur)	●	●	●		
Modes de fonctionnement paramétrables			●	●	●
Test externe		●			

a) sélectionnable

b) avec temps de filtrage réduits : 0,1 s au lieu de 3 s

4.1 Blocage démarrage/redémarrage

(MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)

Le blocage démarrage/redémarrage empêche la validation automatique des circuits de sécurité et un démarrage automatique de l'installation (p. ex. lors de la libération du champ de protection ou du rétablissement de l'alimentation en tension après interruption). L'opérateur doit s'assurer qu'aucune personne ne se trouve dans la zone dangereuse avant la réactivation manuelle de l'installation à l'aide de

la touche de démarrage/redémarrage voir chapitre 8.6.1 „Déverrouiller le blocage démarrage/redémarrage“.

4.2 Contrôle des contacteurs

(MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)

L'équipement de protection électro-sensible contrôle les boucles de retour des contacteurs raccordés. Le signal en entrée EDM est comparé à l'état des OSSD. Lorsque les OSSD sont actives, la boucle de retour doit être ouverte (de haute impédance). Lorsque les OSSD sont arrêtées, l'entrée EDM présente 0 V voir chapitre 7.2. La réaction en entrée EDM par rapport aux OSSD est retardée de 500 ms au maximum (contacteur).

4.3 Sortie de signalisation

(MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)

Le récepteur ou le transceiver dispose d'une sortie de signalisation. La broche 1 donne l'état des OSSD.

Tableau 4.3: Signalisation de l'état des OSSD

Tension en sortie de signalisation (broche 1)	OSSD
0 V	Allumé
24 V	éteinte

4.4 Commutation de la portée

Dans les systèmes émetteur-récepteur, il est possible de régler la portée sur la broche 4 de l'émetteur (commutation entre 50 m et 20 m).

Tableau 4.4: Commutation de la portée sur la broche 4 de l'émetteur

Broche 4	Portée
0 V	50 m
24 V	env. 20 m

4.5 Mode MultiScan

Une interruption du champ de protection doit persister pendant plusieurs balayages successifs avant que l'installation ne soit désactivée. Ceci permet une plus grande disponibilité (p. ex. en cas de légères secousses).

4.6 Test périodique du fonctionnement

(MLD 312)

Le récepteur/transceiver du MLD 312 est doté d'une entrée de test pour le test périodique du fonctionnement effectué par un appareil de surveillance de sécurité externe (p. ex. MSI-T de Leuze electronic). Évolution du signal et minutage voir figure 4.1.

Lors de l'utilisation du test externe, veillez à ce que la durée du test ne dépasse pas 150 ms.

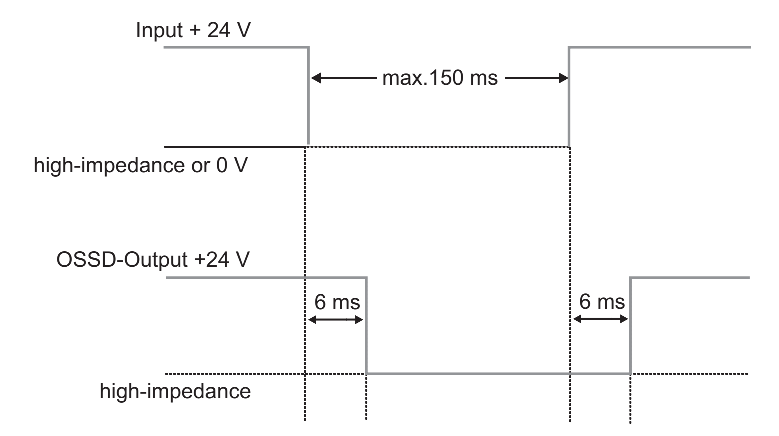


Figure 4.1: Réaction de la sortie de commutation OSSD du MLD 312 à une demande de test externe

En cas de montage en série de plusieurs appareils de type 2 (p. ex. MLD 312 et barrage immatériel de sécurité de type 2), il convient d'éviter un court-circuit transversal entre le signal de test et la sortie de commutation. Pour ce faire, le câble de raccordement doit être protégé contre les courts-circuits transversaux ou le signal de test et la sortie de commutation doivent être posés dans des câbles séparés.

4.7 Inhibition

L'inhibition permet la suppression provisoire et conforme de la fonction de protection, par exemple lorsque des objets doivent être transportés à travers le champ de protection. Les OSSD conservent cependant l'état actif malgré l'interruption d'un ou plusieurs faisceaux.

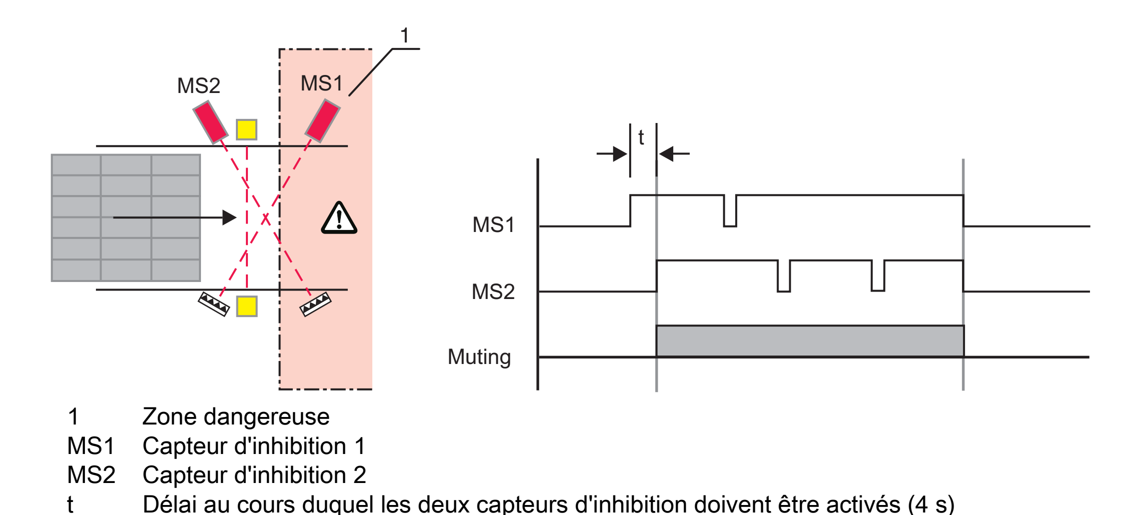
L'inhibition est initiée exclusivement de manière automatique et par deux signaux d'inhibition indépendant l'un de l'autre. Pendant toute la durée du fonctionnement d'inhibition, le témoin lumineux d'inhibition est allumé en continu et le fonctionnement d'inhibition se termine obligatoirement dès que la durée maximale prédéfinie (time-out d'inhibition) est dépassée.

Après des incidents ou des interruptions liées au fonctionnement (p. ex. panne de courant, violation de la condition de simultanéité en cas d'inhibition temporelle à 2 capteurs lors de l'activation des capteurs d'inhibition), le système peut être réinitialisé et libéré manuellement à l'aide de la touche de démarrage/redémarrage.

4.7.1 Inhibition temporelle à 2 capteurs

Les deux capteurs d'inhibition MS1 et MS2 sont disposés de manière à ce que les faisceaux se croisent et que le processus puisse activer automatiquement les deux capteurs (en 4 s). Ceci permet de transporter un objet dans les deux sens à travers le champ de protection. Le croisement doit se faire au sein de la zone dangereuse afin d'empêcher le déclenchement involontaire de l'inhibition.

Si l'inhibition a été activée de manière conforme, celle-ci reste également active en cas de brève interruption d'un signal de capteur individuel. Par exemple, de brèves interruptions de signal peuvent survenir pour des objets enveloppés de film, en particulier avec les détecteurs de lumière. Ces brèves interruptions de signal sont donc filtrées pour un délai allant jusqu'à 3 s max. (MLD 335, MLD 535 : 300 ms). Si les deux capteurs d'inhibition deviennent inactifs simultanément, l'inhibition temporelle à 2 capteurs se termine.

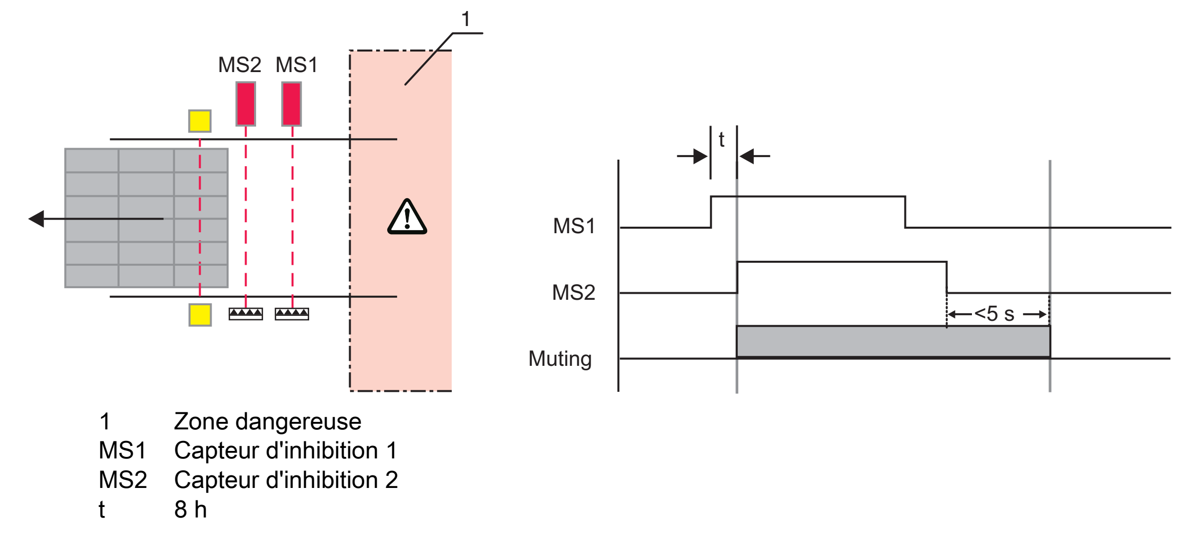


1 Zone dangereuse
MS1 Capteur d'inhibition 1
MS2 Capteur d'inhibition 2
t Délai au cours duquel les deux capteurs d'inhibition doivent être activés (4 s)

Figure 4.2: Inhibition temporelle à 2 capteurs - Disposition des capteurs d'inhibition et déroulement dans le temps

4.7.2 Inhibition séquentielle à 2 capteurs

L'inhibition séquentielle à 2 capteurs est particulièrement bien adaptée à la sortie des zones dangereuses, surtout lorsque l'espace disponible en dehors de la zone dangereuse est limité. La disposition des capteurs d'inhibition n'autorise le transport de matériel que dans une seule direction. Les capteurs d'inhibition MS1 et MS2 sont placés au sein de la zone dangereuse de manière à être activés l'un après l'autre. Lorsque le secteur d'inhibition redevient libre, l'état d'inhibition se termine après un retard de 5 s. Pour l'inhibition séquentielle à 2 capteurs, aucune condition temporelle n'est attendue entre MS1 et MS2. Les seules conditions à respecter sont l'activation de MS1 et celle de MS2 dans les 8 h suivant celle de MS1. La marchandise transportée peut ainsi quitter le champ de protection à temps.



1 Zone dangereuse
MS1 Capteur d'inhibition 1
MS2 Capteur d'inhibition 2
t 8 h

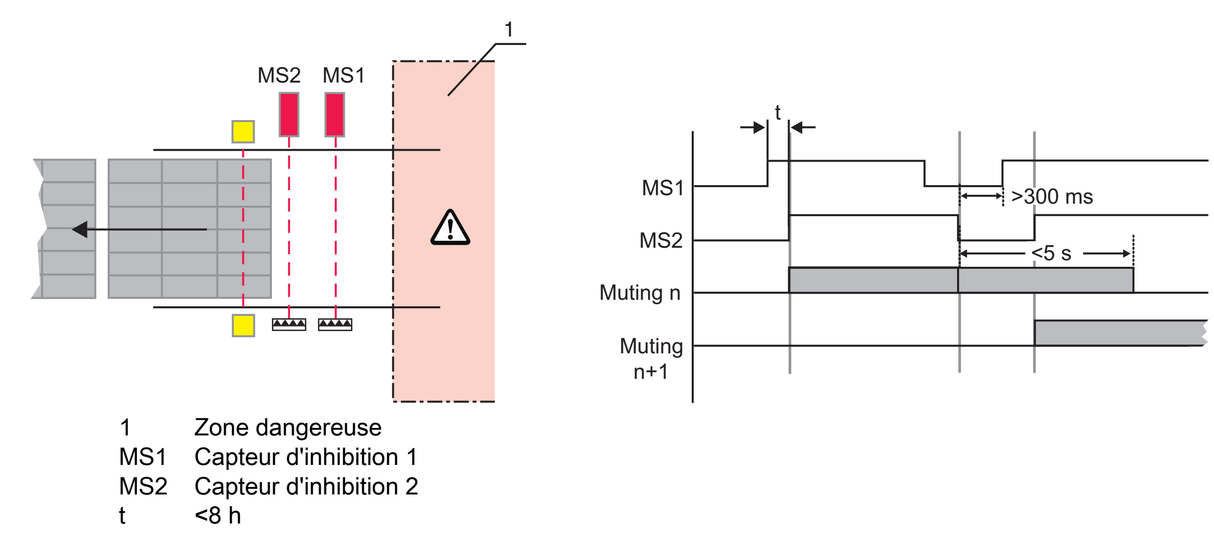
Figure 4.3: Inhibition séquentielle à 2 capteurs - Disposition des capteurs d'inhibition et déroulement dans le temps

L'inhibition séquentielle à 2 capteurs peut également être utilisée lorsque des objets se suivant de très près doivent être déplacés à travers le champ de protection. La distance entre les objets individuels doit cependant être de taille à permettre la libération pendant au moins 300 ms d'au moins un capteur d'inhibition entre deux objets qui se suivent.



Danger de mort en cas de mauvaise disposition des capteurs d'inhibition !

↳ Sélectionnez l'inhibition séquentielle à 2 capteurs uniquement pour les sorties de matériel (voir chapitre 6.2.5).



1 Zone dangereuse
MS1 Capteur d'inhibition 1
MS2 Capteur d'inhibition 2
t <8 h

Figure 4.4: Inhibition pour des objets consécutifs proches - Disposition des capteurs d'inhibition et déroulement dans le temps

4.7.3 Inhibition temporelle à 4 capteurs

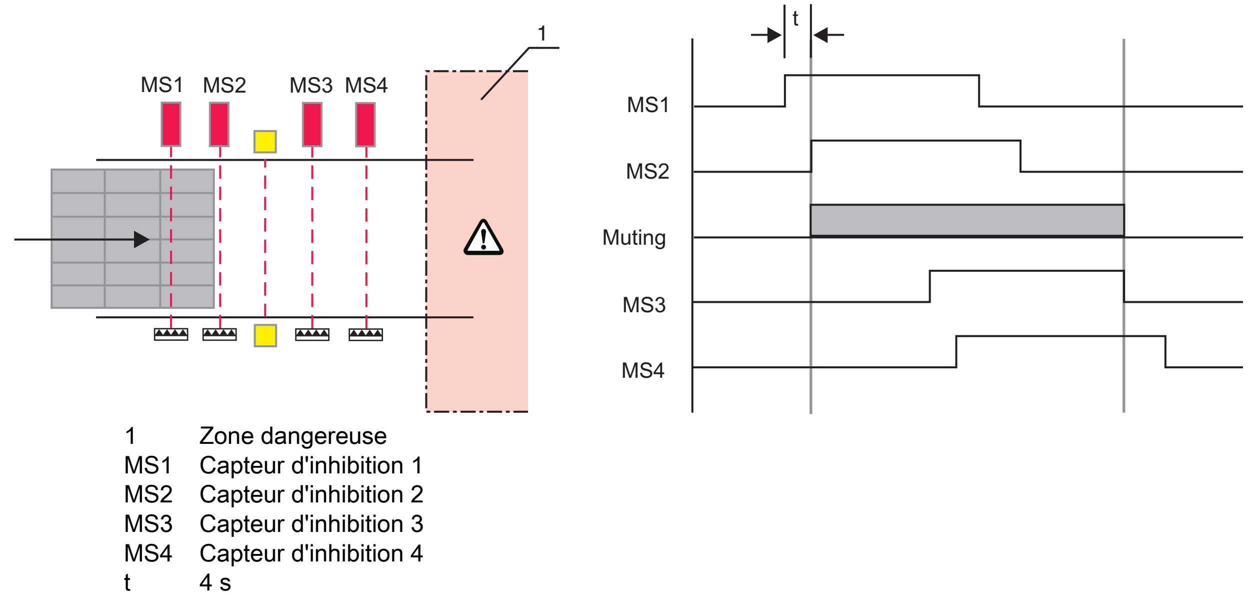
(MLD 335, MLD 535)

Inhibition temporelle à 4 capteurs appliquée si, en raison d'une situation d'application spéciale, par exemple avec du matériel réfléchissant ou dans des conditions ambiantes perturbantes, les faisceaux lumineux des capteurs d'inhibition ne doivent pas se croiser, mais rester parallèles. En cas d'inhibition temporelle à 4 capteurs, les quatre capteurs d'inhibition disposés les uns à la suite des autres doivent être activés selon un ordre spécifié pour déclencher l'inhibition voir figure 4.5.

L'inhibition a lieu aussi bien en marche avant qu'en marche arrière. L'élément décisif pour le déclenchement de l'inhibition est l'ordre d'activation des capteurs d'inhibition. Les séquences suivantes sont permises :

- MS1, MS2, MS3, MS4
- MS4, MS3, MS2, MS1

MS2 (MS3) doit être activé dans les 4 s après MS1 (MS4).



1 Zone dangereuse
MS1 Capteur d'inhibition 1
MS2 Capteur d'inhibition 2
MS3 Capteur d'inhibition 3
MS4 Capteur d'inhibition 4
t 4 s

Figure 4.5: Inhibition temporelle à 4 capteurs - Disposition des capteurs d'inhibition et déroulement dans le temps

L'inhibition se termine correctement (c.-à-d. que les OSSD restent en état actif pendant la traversée) lorsque, la séquence s'étant déroulée normalement, MS3 se libère et passe donc à l'état « inactif ».

L'inhibition se termine de manière erronée (c.-à-d. que les OSSD se désactivent) dans les cas suivants :

- Pendant l'opération d'inhibition, un capteur d'inhibition passe à l'état « inactif » de manière erronée.
- MS2 est activé seulement 4 s après MS1 (ou MS3 seulement 4 s après MS4).
- La limitation de la durée d'inhibition est expirée.

Assurez-vous que le matériel à transporter est assez long pour permettre l'activation simultanée des capteurs d'inhibition voir chapitre 6.2.6 „Disposition des capteurs d'inhibition pour l'inhibition temporelle à 4 capteurs“.

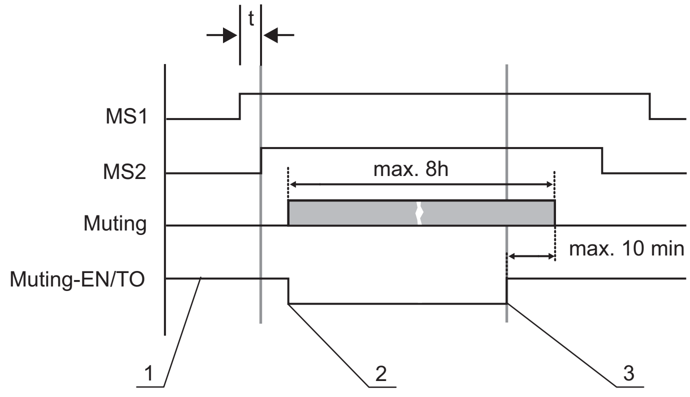
4.7.4 Time-out d'inhibition

Une prolongation du time-out d'inhibition flexible et adaptée à l'application (p. ex. par un signal de bande) est possible dans les modes de fonctionnement 1, 5 et 6 (voir chapitre 4.7.9). Dans les modes de fonctionnement standard, le time-out d'inhibition est réglé sur 10 minutes et, une fois ce délai écoulé, l'inhibition est automatiquement terminée (la fonction de protection est de nouveau active). Dans les modes de fonctionnement 2 et 4, le time-out d'inhibition est réglé sur 8 h.

Ceci nécessite la présence de +24 V en entrée du time-out d'inhibition avant l'initiation de l'inhibition. Si, pendant l'inhibition, cette entrée passe à 0 V (p. ex. par un signal de bande), le time-out d'inhibition est prolongé tant que 0 V reste appliqué. Une fois la prolongation du time-out d'inhibition terminée, l'inhibition est encore possible pour 10 minutes.

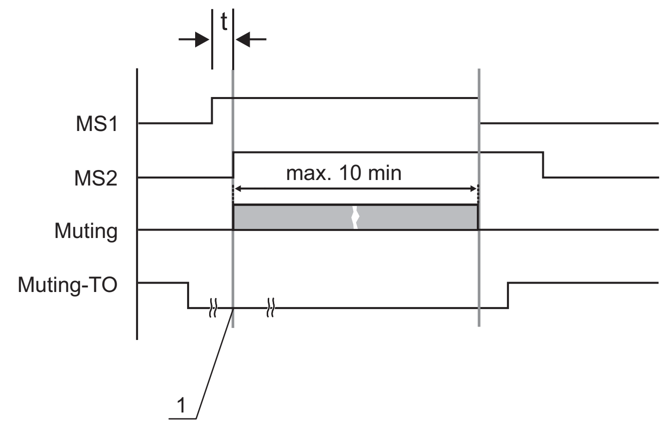
La prolongation du time-out d'inhibition se termine dès que l'une des conditions suivantes est remplie :

- le niveau de l'entrée de prolongation du time-out d'inhibition passe à l'état haut ou
- la durée d'inhibition atteint 8 h.



1 M-EN / TO = haut -> prolongation du time-out d'inhibition
2 Début de la prolongation du time-out d'inhibition
3 Fin de la prolongation supplémentaire du time-out d'inhibition

Figure 4.6: Prolongation du time-out d'inhibition



1 M-EN / TO = bas -> aucune prolongation du time-out d'inhibition

Figure 4.7: Aucun signal valide pour la prolongation du time-out d'inhibition

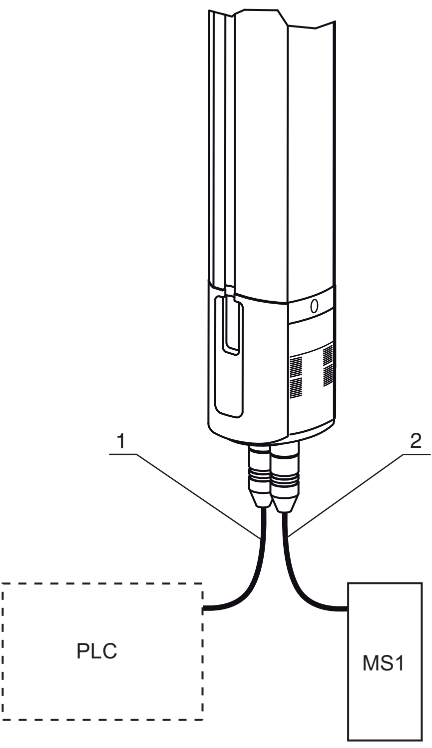
4.7.5 Redémarrage d'inhibition

Après une erreur d'inhibition (p. ex. time-out d'inhibition, coupure de la tension d'alimentation), la touche de redémarrage permet de dégager la voie d'inhibition, même après l'interruption du champ de protection voir chapitre 8.6.2 „Redémarrage d'inhibition“.

4.7.6 Raccordement alternatif pour un deuxième signal d'inhibition

Si le deuxième signal d'inhibition indépendant provient d'une commande par exemple, il est avantageux de le raccorder à l'interface machine (prise mâle à 8 points). Dans les modes de fonctionnement 2, 3, 4 et 6, le deuxième signal d'inhibition peut être raccordé à l'entrée MS2 de la prise mâle à 8 points ou à l'entrée MS2 de l'interface locale (prise femelle à 5 points).

Le signal d'inhibition de la commande ne doit pas être permanent, mais activé uniquement si une inhibition est requise.



1 Interface machine (à 8 points)
2 Interface locale (prise femelle à 5 points)

Figure 4.8: 2ème signal d'inhibition de la commande

4.7.7 Validation de l'inhibition

La fonction de validation de l'inhibition permet de libérer ou de bloquer l'inhibition via un signal externe. Si l'entrée de validation de l'inhibition présente +24 V, une séquence d'inhibition valide et consécutive entraîne l'inhibition. Si l'entrée de validation de l'inhibition présente 0 V, aucune inhibition n'est possible même en présence d'une séquence d'inhibition reconnue comme valide. Ce signal ne doit pas dépasser 8 heures (niveau haut), sinon une erreur est affichée. L'entrée de validation de l'inhibition doit présenter une fois 0 V pour pouvoir utiliser la validation de l'inhibition.

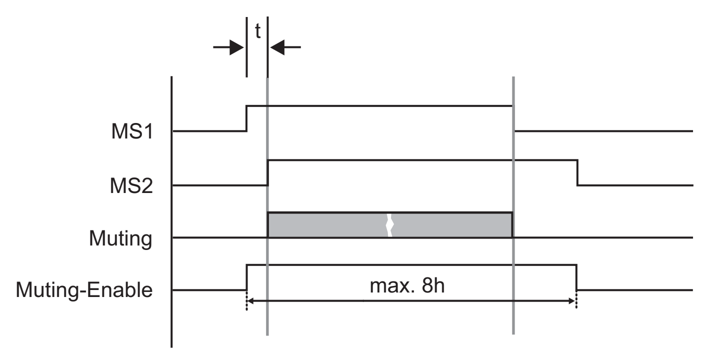


Figure 4.9: Validation de l'inhibition

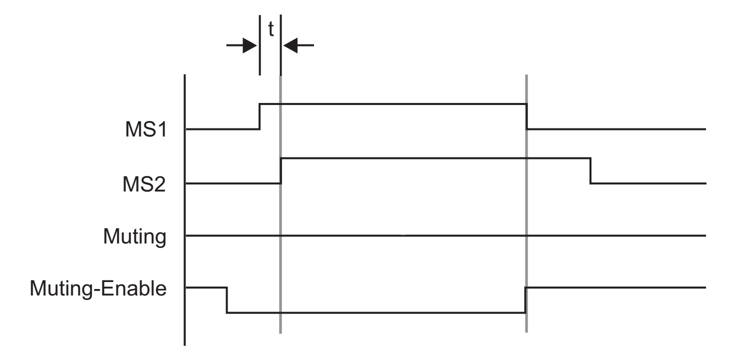
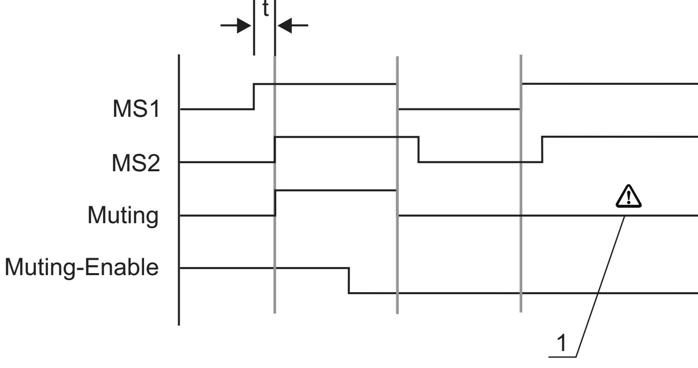


Figure 4.10: Aucun signal valide de validation de l'inhibition



1 Aucune inhibition n'est ici possible !

Figure 4.11: Exemple : erreur sur la ligne de validation de l'inhibition

4.7.8 Inhibition partielle

Pour les systèmes émetteur-récepteur, en mode de fonctionnement 6, le plus haut faisceau lumineux est exclu de l'inhibition. Ainsi, le dispositif de protection passe à l'état de verrouillage malgré l'inhibition active si le faisceau supérieur est interrompu.

4.7.9 Modes de fonctionnement d'inhibition

Les modèles avec inhibition intégrée peuvent être utilisés dans six modes de fonctionnement différents. Selon le mode de fonctionnement sélectionné, vous disposez de différentes fonctions pour chaque type d'inhibition.

En principe, il est possible de sélectionner toutes les fonctions, modes de fonctionnement sans aide supplémentaire, tel qu'un PC, un logiciel, etc.

Pour plus de détails sur la sélection du mode de fonctionnement, consultez le chapitre « Raccordement électrique » voir chapitre 7.3 „Sélection des modes de fonctionnement d'inhibition“

Tableau 4.5: Modes de fonctionnement et fonctions pour MLD 330, MLD 530 (inhibition à 2 capteurs)

	Fonctions							
Mode de fonctionnement	RES	EDM	Mode de fonctionnement d'inhibition	Time-out d'inhibition	Prolongation du time-out d'inhibition	Raccordement alternatif pour un deuxième signal d'inhibition [a)]	Validation de l'inhibition	Inhibition partielle
1	•	sélectionnable	Inhibition temporelle à 2 capteurs	10 min	•			
2	•	sélectionnable	Inhibition temporelle à 2 capteurs	8 h		•		
3	•	sélectionnable	Inhibition séquentielle à 2 capteurs	10 min		•		
4	•		Inhibition séquentielle à 2 capteurs	8 h		•		
5	•	sélectionnable	Inhibition temporelle à 2 capteurs	10 min	•		•	
6	•		Inhibition temporelle à 2 capteurs	10 min	•	•		•

a) Si le deuxième signal d'inhibition provient par exemple d'une commande, celui-ci peut également être raccordé à la prise mâle à 8 points (représentant généralement la liaison avec l'armoire de commande).

Tableau 4.6: Modes de fonctionnement et fonctions pour MLD 335, MLD 535 (inhibition à 2 et 4 capteurs)

	Fonctions							
Mode de fonctionnement	RES	EDM	Mode de fonctionnement d'inhibition	Time-out d'inhibition	Prolongation du time-out d'inhibition	Raccordement alternatif pour un deuxième signal d'inhibition [a]	Validation de l'inhibition	Inhibition partielle
1	•	sélectionnable	Inhibition temporelle à 4 capteurs[b]	10 min	•			
2	•	sélectionnable	Inhibition temporelle à 4 capteurs[b]	8 h		•		
3	•	sélectionnable	Inhibition séquentielle à 2 capteurs	10 min		•		
4	•		Inhibition séquentielle à 2 capteurs	8 h		•		
5	•	sélectionnable	Inhibition temporelle à 4 capteurs[b]	10 min	•		•	
6	•		Inhibition temporelle à 4 capteurs[b]	10 min	•			•

a) Si le deuxième signal d'inhibition provient par exemple d'une commande, celui-ci peut également être raccordé à la prise mâle à 8 points (représentant généralement la liaison avec l'armoire de commande).

b) Inhibition temporelle à 2 capteurs également possible avec temps de filtrage réduits : 0,1 s au lieu de 3 s

5 Applications

5.1 Sécurisation d'accès

Les capteurs de sécurité MLD sont employés par exemple pour la sécurisation d'accès aux zones dangereuses. Ils détectent uniquement les personnes qui entrent dans la zone dangereuse, pas celles qui se trouvent dans cette zone. C'est pourquoi la sécurisation d'accès ne doit être utilisée que lorsque le blocage démarrage/redémarrage est activé ou des mesures de sécurité supplémentaires doivent être prises.

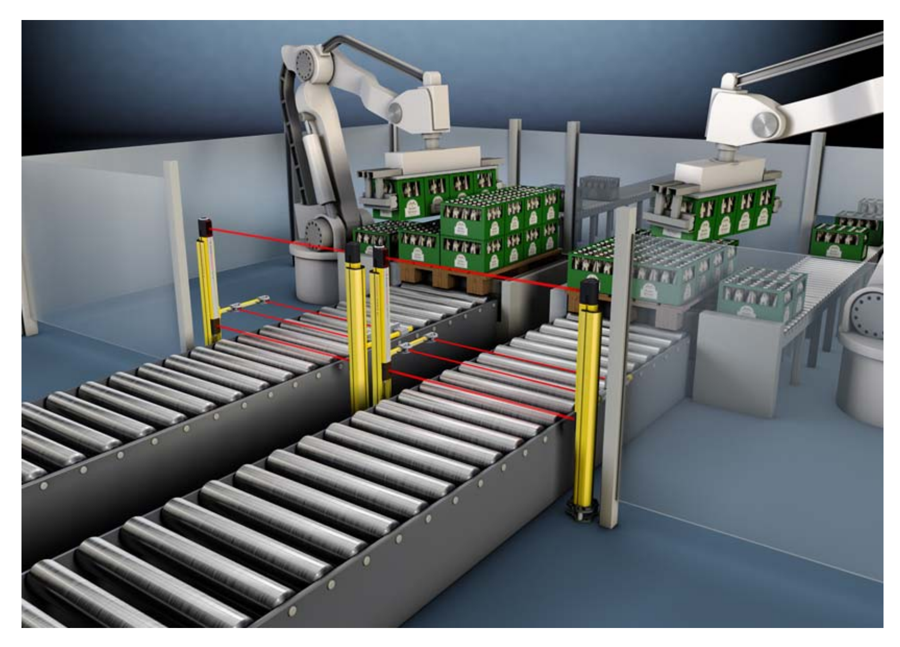


Figure 5.1: Sécurisation à deux faisceaux pour les sorties sur des lignes de palettisation



Figure 5.2: Sécurisation à trois faisceaux avec système transceiver pour une application avec un robot palettiseur



Figure 5.3: Sécurisation d'accès avec inhibition temporelle à 2 capteurs pour une application avec enrouleur de palettes



Figure 5.4: Sécurisation d'accès au transrouleur avec inhibition temporelle à 4 capteurs (MLD 535 avec lots de capteurs d'inhibition prémontés)

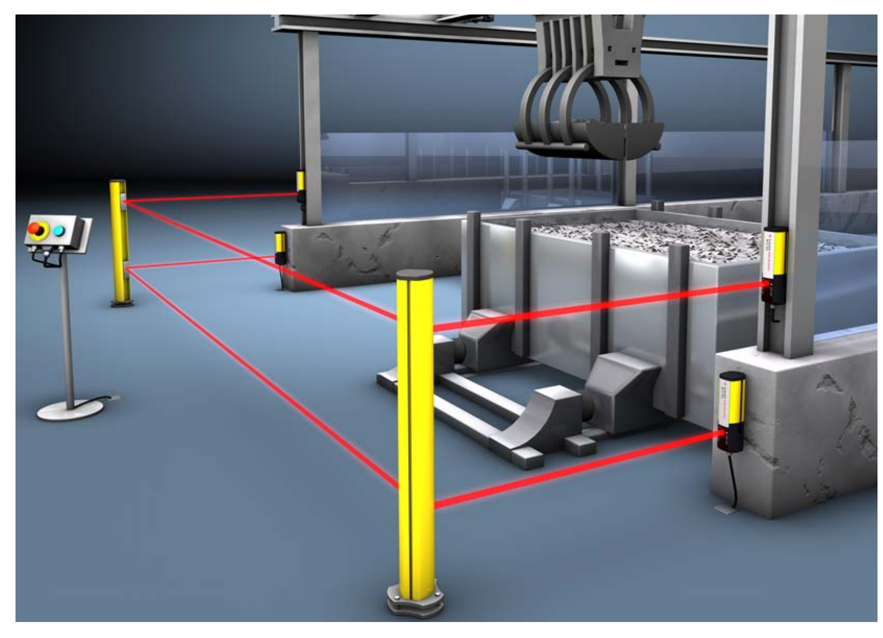


Figure 5.5: Sécurisation d'accès de zones dangereuses avec capteurs de sécurité à 1 faisceau d'emplacements de montage décalés

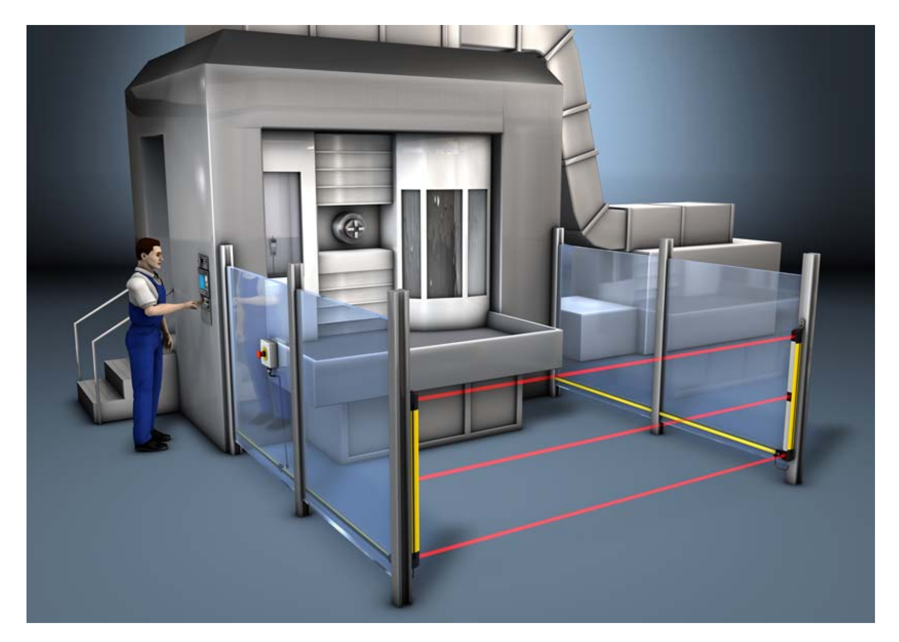


Figure 5.6: Sécurisation d'accès basée sur AS-i Safety at Work avec MLD 500/AS-i pour un centre d'usinage

6 Montage

⚠ AVERTISSEMENT

Un montage non conforme risque d'entraîner de graves accidents !

La fonction de protection du capteur de sécurité n'est garantie que si celui-ci est adapté au domaine d'application prévu et a été monté de façon conforme.

↳ Le capteur de sécurité ne doit être monté que par des personnes qualifiées.

↳ Respectez les distances de sécurité requises voir chapitre 6.1.3 „Calcul de la distance de sécurité“.

↳ Respectez les normes importantes, les prescriptions et le présent mode d'emploi.

↳ Nettoyez l'émetteur et le récepteur régulièrement : conditions ambiantes voir chapitre 14 „Caractéristiques techniques“, entretien voir chapitre 10 „Entretien“.

↳ Après le montage, assurez-vous que le capteur de sécurité fonctionne correctement.

6.1 Disposition de l'émetteur et du récepteur

Les dispositifs de protection offrent un effet protecteur uniquement s'ils sont montés avec une distance de sécurité suffisante. Tous les délais doivent être pris en compte, par exemple les temps de réponse du capteur de sécurité et des éléments de commande, ainsi que le temps d'arrêt de la machine.

Les normes suivantes précisent des formules de calcul :

- EN 13855, « Positionnement des dispositifs de protection en fonction de la vitesse d'approche des parties du corps » : situation de montage et distances de sécurité
- prEN CEI 61496-2, « Équipements de protection électro-sensibles » : distance des surfaces réfléchissantes/miroirs de renvoi

6.1.1 Disposition des capteurs de sécurité à 1 faisceau

ℹ En cas de sécurisation à l'aide de capteurs de sécurité à 1 faisceau, il convient de veiller à ce que les faisceaux lumineux soient orientés parallèlement au plan de référence (p. ex. sol). Pour la sécurisation à plusieurs axes à l'aide de capteurs de sécurité à 1 faisceau, les faisceaux doivent être dirigés en sens opposés. Sinon, ils risquent de s'influencer réciproquement dans les différents axes, et de compromettre ainsi le fonctionnement sûr du dispositif de protection.

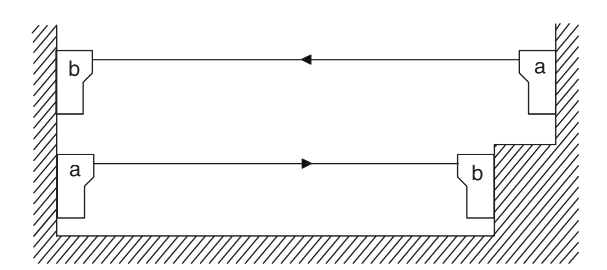


Figure 6.1: Disposition à plusieurs axes avec décalage géométrique

6.1.2 Hauteur des faisceaux et portées

Tableau 6.1: Hauteur des faisceaux et portées des modèles

Faisceaux / distance entre faisceaux [mm]	Hauteur recommandée des faisceaux selon EN ISO 13855 [mm]	Portée émetteur / récepteur [m]	Portée Transceiver [m]
1 / -	-	0,5 à 70 / 20 à 100	-

Faisceaux / distance entre faisceaux [mm]	Hauteur recommandée des faisceaux selon EN ISO 13855 [mm]	Portée émetteur / récepteur [m]	Portée Transceiver [m]
2 / 500	400, 900	0,5 à 50 / 20 à 70	0,5 à 8
3 / 400	300, 700, 1100	0,5 à 50 / 20 à 70	0,5 à 6
4 / 300	300, 600, 900, 1200	0,5 à 50 / 20 à 70	-

6.1.3 Calcul de la distance de sécurité

Formule générale de calcul de la distance de sécurité S d'un dispositif de protection opto-électronique conformément à EN ISO 13855 et EN 13855 :

$$S = K \cdot T + C$$

S	[mm]	= Distance de sécurité
K	[mm/s]	= 1600 mm/s (vitesse d'approche pour la sécurisation d'accès)
T	[s]	= Retard total
C	[mm]	= 850 mm (valeur par défaut pour la longueur de bras)

↳ Calculez la distance de sécurité S de la sécurisation d'accès selon la formule conforme à EN ISO 13855 et EN 13855 :

En cas d'utilisation de capteurs de sécurité AS-i, il convient d'ajouter au retard total (T) le temps de réaction supplémentaire du système de bus d'au maximum 40 ms qui est nécessaire en raison d'AS-Interface et du moniteur de sécurité AS-i (pour un équipement complet avec 31 esclaves).

$$S = 1600\ mm/s \cdot (t_a + t_i + t_m) + 850\ mm$$

S	[mm]	= Distance de sécurité
t_a	[s]	= Temps de réponse du dispositif de protection
t_i	[s]	= Temps de réponse de l'interface de sécurité
t_m	[s]	= Temps d'arrêt de la machine

Si, lors des contrôles réguliers, les temps d'arrêt obtenus sont supérieurs, il convient d'augmenter t_m d'un supplément adapté.

Exemple de calcul

Un robot ayant un temps d'arrêt de 250 ms doit être sécurisé à l'aide d'un capteur de sécurité. Le temps de réponse est de 10 ms et une interface supplémentaire n'est pas nécessaire.

$$S = K \cdot T + C$$

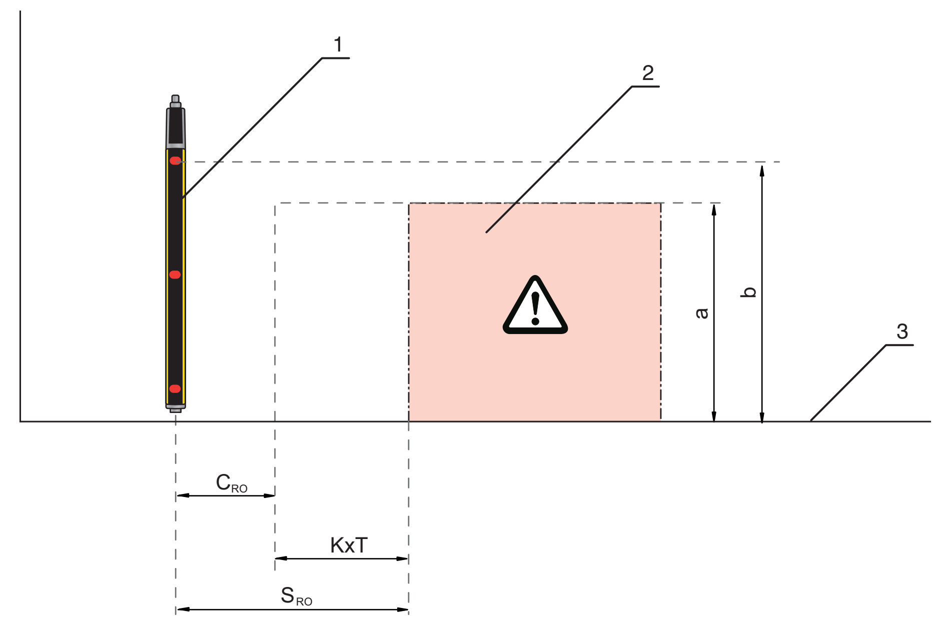
K	[mm/s]	= 1600 mm/s
T	[ms]	= (10 ms + 250 ms)
C	[mm]	= 850 mm
S	[mm]	= 1600 mm/s × 0,26 s + 850 mm
S	[mm]	= 1266 mm

6.1.4 Calcul de la distance de sécurité pour des champs de protection verticaux avec accès par le haut

S'il est possible de contourner un champ de protection vertical par le haut ou par le bas, il convient de prendre en compte un supplément C_{RO} à la distance de sécurité conformément à EN ISO 13855.

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

S_{RO}	[mm]	= Distance de sécurité en cas d'accès **par-dessus** le champ de protection
K	[mm/s]	= 1600 mm/s (vitesse d'approche pour la sécurisation d'accès)
T	[s]	= Retard total Somme (ta + ti + tm) de t_a : temps de réponse du dispositif de protection t_i : temps de réponse de l'interface de sécurité t_m : temps d'arrêt de la machine
C_{RO}	[mm]	= Valeur voir tableau 6.2(distance supplémentaire à laquelle une partie du corps peut se déplacer vers le dispositif de protection avant que celui-ci ne se déclenche)



1 Capteur de sécurité
2 Zone dangereuse
3 Sol
a Hauteur du poste dangereux
b Hauteur du faisceau le plus élevé du capteur de sécurité

Figure 6.2: Supplément à la distance de sécurité en cas de contournement par le haut et pas le bas

Tableau 6.2: Passage par-dessus le champ de protection vertical d'un équipement de protection électro-sensible (extrait de la norme EN ISO 13855)

Hauteur a du poste dangereux [mm]	Hauteur b de l'arête supérieure du champ de protection de l'équipement de protection électro-sensible				
	900	1000	1100	1200	1300
	Distance supplémentaire C_{RO} à la zone dangereuse [mm]				
2600	0	0	0	0	0
2500	400	400	350	300	300
2400	550	550	550	500	450
2200	800	750	700	650	650
2000	950	950	850	850	800
1800	1100	1100	950	950	850
1600	1150	1150	1100	1000	900
1400	1200	1200	1100	1000	900

Hauteur a du poste dangereux [mm]	Hauteur b de l'arête supérieure du champ de protection de l'équipement de protection électro-sensible				
	900	1000	1100	1200	1300
	Distance supplémentaire C_{RO} à la zone dangereuse [mm]				
1200	1200	1200	1100	1000	850
1000	1200	1150	1050	950	750
800	1150	1050	950	800	500
600	1050	950	750	550	0
400	900	700	0	0	0
200	600	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0

Sont données

- la hauteur a du poste dangereux
- la hauteur b du faisceau le plus élevé du capteur de sécurité

On cherche la distance nécessaire S du capteur de sécurité au poste dangereux, et par là même le supplément C_{RO}.

↳ Dans l'en-tête de colonne, cherchez la colonne dans laquelle la hauteur indiquée pour le faisceau le plus haut du capteur de sécurité est directement inférieure.

↳ Recherchez dans cette colonne la valeur directement inférieure au supplément réel C_{RO}.

↳ Sur cette ligne, la valeur indiquée dans la colonne de gauche donne la hauteur permise du poste dangereux.

Si S_{RO} > S, S_{RO} doit impérativement être utilisé !

Exemple de calcul

Un système ayant un temps d'arrêt de 300 ms doit être sécurisé à l'aide d'un capteur de sécurité à 3 faisceaux. Le temps de réponse est de 35 ms et une interface supplémentaire n'est pas nécessaire. On considère une hauteur de la zone dangereuse de 600 mm. Des faisceaux doivent être en place à des hauteurs de 300 mm, 700 mm et 1100 mm du sol.

Calcul de la distance de sécurité S :

$$S = K \cdot T + C$$

K	[mm/s]	= 1600 mm/s
T	[ms]	= 335 ms
C	[mm]	= 850 mm
S	[mm]	= 1600 mm/s × 0,335 s + 850 mm
S	**[mm]**	= **1386** mm

Calcul de la distance de sécurité S_{RO} pour un accès par dessus le champ de protection :

Comme le faisceau le plus haut est à une hauteur de 1100 mm, il convient de prendre en compte la possibilité de passage par dessus. Pour une hauteur de la zone dangereuse de 600 mm, C_{RO} = 750 mm voir tableau 6.2.

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

K	[mm/s]	= 1600 mm/s
T	[ms]	= 335 ms
C_{RO}	[mm]	= 750 mm
S	[mm]	= 1600 mm/s × 0,335 s + 750 mm
S_{RO}	**[mm]**	= **1286** mm

Il en résulte S_{RO} < S, S doit donc être utilisé !

Calcul de la distance de sécurité S_{RO} pour une hauteur modifiée du faisceau le plus élevé :

Le faisceau le plus haut est maintenant à une hauteur de 900 mm. Tous les autres paramètres restent les mêmes. Il en résulte C_{RO} = 1050 mm voir tableau 6.2.

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

K	[mm/s]	= 1600 mm/s
T	[ms]	= 335 ms
C_{RO}	[mm]	= 1050 mm
S	[mm]	= 1600 mm/s × 0,335 s + 1050 mm
S_{RO}	**[mm]**	**= 1586** mm

Alors S_{RO} > S et S_{RO} doit être utilisé !

6.1.5 Distance minimale aux surfaces réfléchissantes

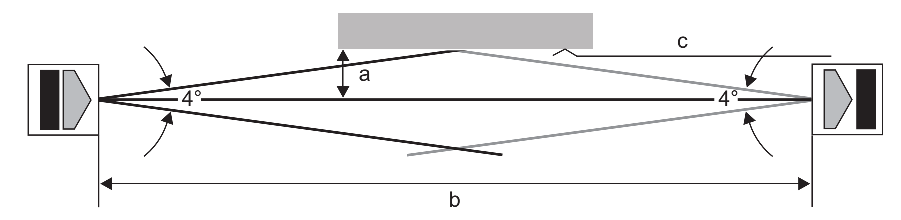
⚠ AVERTISSEMENT

Le non-respect des distances minimales aux surfaces réfléchissantes risque d'entraîner des blessures graves !

Les surfaces réfléchissantes risquent de dévier les faisceaux de l'émetteur vers le récepteur. Une interruption du champ de protection n'est alors plus détectée.

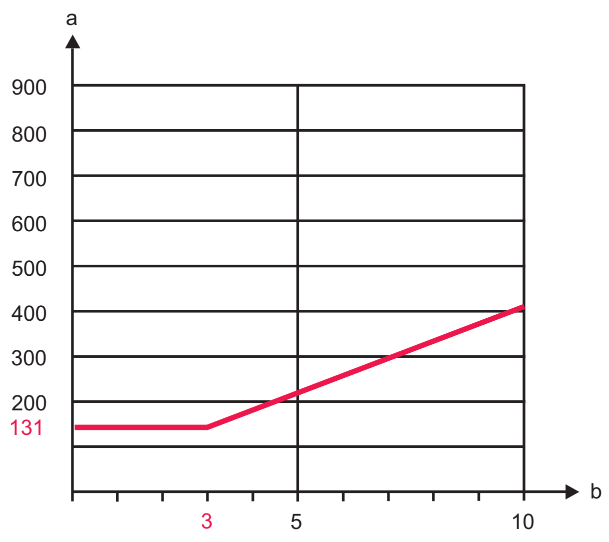
↳ Déterminez la distance minimale a voir figure 6.3.

↳ Assurez-vous que la distance minimale entre toutes les surfaces réfléchissantes et le champ de protection est respectée voir figure 6.4et voir figure 6.5.



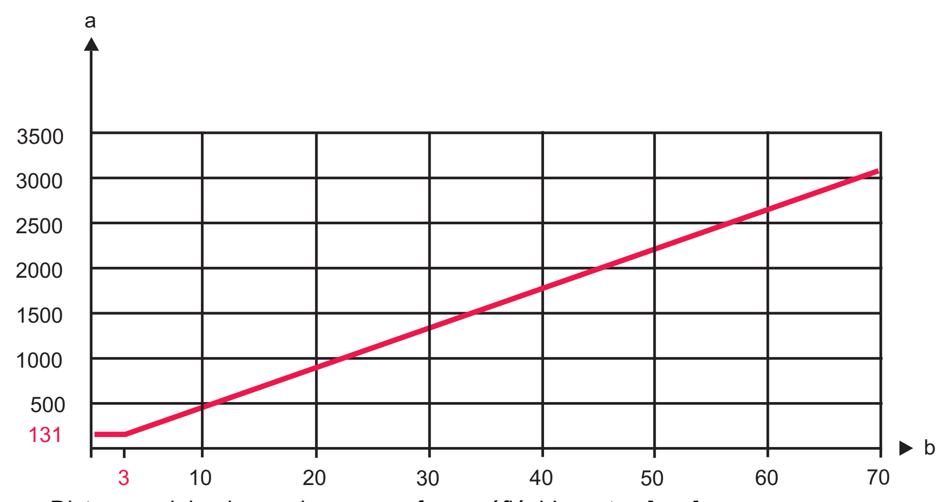
a	Distance minimale requise aux surfaces réfléchissantes [mm]
b	Largeur du champ de protection [m]
c	Surface réfléchissante

Figure 6.3: Distance minimale aux surfaces réfléchissantes selon la largeur du champ de protection



a Distance minimale requise aux surfaces réfléchissantes [mm]
b Largeur du champ de protection [m]

Figure 6.4: Distance minimale aux surfaces réfléchissantes en fonction de la largeur du champ de protection jusqu'à 10 m



a Distance minimale requise aux surfaces réfléchissantes [mm]
b Largeur du champ de protection [m]

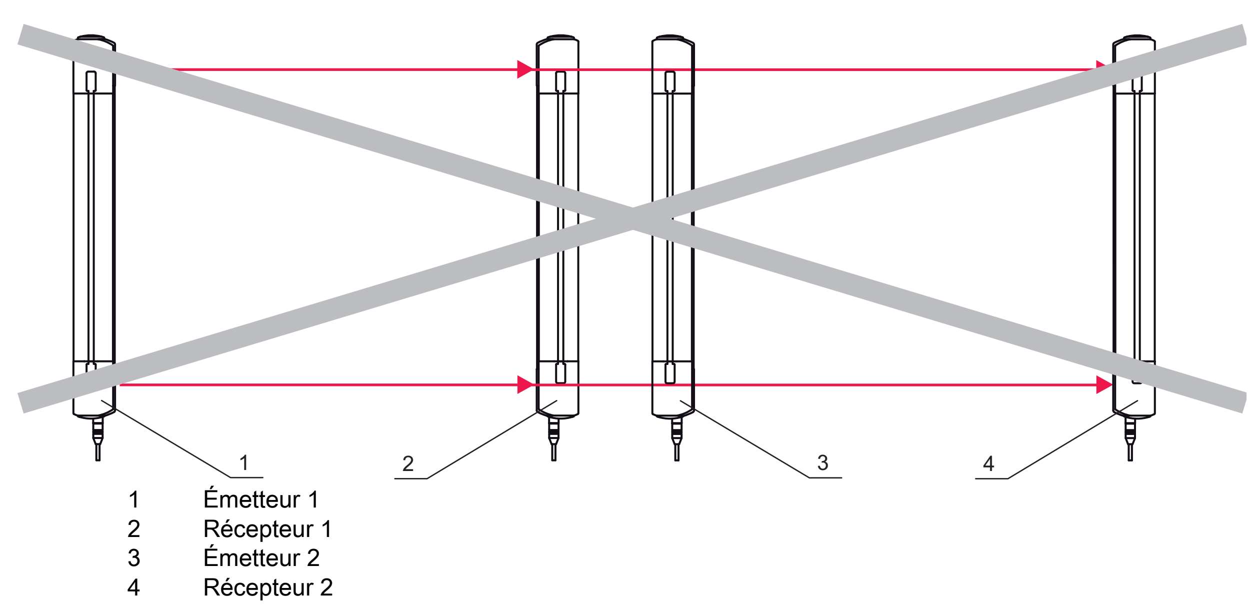
Figure 6.5: Distance minimale aux surfaces réfléchissantes en fonction de la largeur du champ de protection jusqu'à 70 m

Tableau 6.3: Formule de calcul de la distance minimale aux surfaces réfléchissantes

Distance (b) émetteur-récepteur	Calcul de la distance minimale (a) aux surfaces réfléchissantes
b £ 3 m	a [mm] = 131
b > 3 m	a [mm] = tan(2,5°) × 1000 × b [m] = 43,66 × b [m]

6.1.6 Prévention de l'interférence mutuelle avec les appareils voisins

La présence d'un récepteur sur la trajectoire du faisceau d'un émetteur voisin risque d'entraîner une diaphonie optique, entraînant des erreurs de commutation et la défaillance de la fonction de protection.



1 Émetteur 1
2 Récepteur 1
3 Émetteur 2
4 Récepteur 2

Figure 6.6: Diaphonie optique de capteurs de sécurité voisins due à un montage incorrect



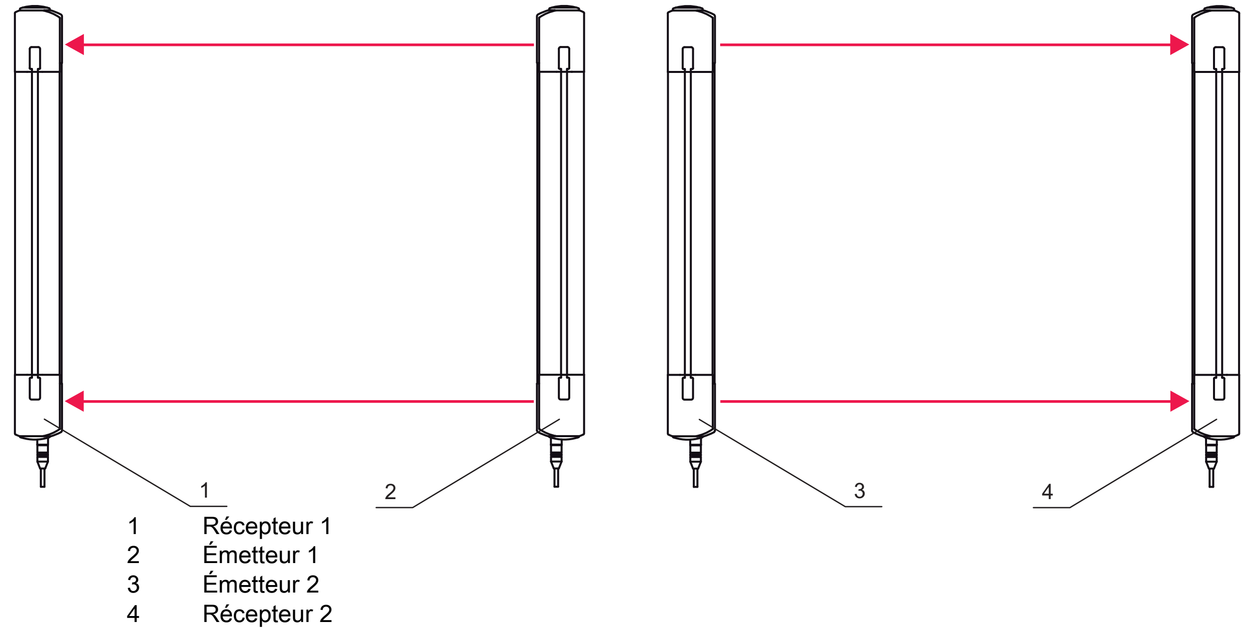
AVERTISSEMENT

Lorsque des systèmes sont montés à proximité les uns des autres, un émetteur d'un système risque d'interférer avec le récepteur d'un autre système et ainsi compromettre la fonction de protection !

↳ Empêchez la diaphonie optique d'appareils voisins.

↳ Montez les appareils voisins avec un blindage entre eux ou prévoyez une paroi de séparation afin d'éviter toute interférence mutuelle.

↳ Montez les appareils voisins dans le sens opposé pour éviter toute interférence mutuelle.



1 Récepteur 1
2 Émetteur 1
3 Émetteur 2
4 Récepteur 2

Figure 6.7: Montage dans le sens opposé

6.2 Disposition des capteurs d'inhibition

Les capteurs d'inhibition détectent le matériel et fournissent les signaux nécessaires à l'inhibition. La norme CEI TS 62046 fournit des consignes de base concernant la disposition des capteurs d'inhibition. Lors du montage des capteurs d'inhibition, ces consignes doivent être respectées.

6.2.1 Principes de base

Avant de sélectionner et de monter les capteurs d'inhibition, veuillez respecter les consignes suivantes :

- L'inhibition doit être déclenchée par deux signaux d'inhibition au câblage indépendant et ne doit pas dépendre entièrement de signaux logiciels, par exemple en provenance d'un automate programmable.
- Si vous utilisez un transceiver comme capteur de sécurité et des barrages photoélectriques reflex comme capteurs d'inhibition, les raccordements électriques ne sont nécessaires que sur un côté, par exemple une voie de transport.
- Placez les capteurs d'inhibition de manière à toujours respecter la distance minimale au dispositif de protection voir chapitre 6.2.3 „Distance minimale pour les capteurs d'inhibition optoélectroniques“.
- Placez les capteurs d'inhibition de manière à toujours permettre la reconnaissance du matériel et non du moyen de transport, par exemple la palette.
- Le matériel doit pouvoir passer sans obstacle, les personnes doivent être détectées de manière sûre.


AVERTISSEMENT

Un déclenchement involontaire de l'inhibition risque de causer des blessures graves !

↳ Montez les capteurs d'inhibition de façon à empêcher tout déclenchement involontaire de l'inhibition par une personne, par exemple suite à l'activation simultanée des capteurs d'inhibition avec le pied.

↳ Placez le témoin lumineux d'inhibition de manière à ce qu'il soit toujours visible de tous les côtés.

6.2.2 Sélection des capteurs d'inhibition optoélectroniques

Les capteurs d'inhibition détectent le matériel et fournissent les signaux nécessaires à l'inhibition. Lorsque les conditions d'inhibition sont remplies, le capteur de sécurité peut désactiver la fonction de protection à l'aide des signaux des capteurs d'inhibition. Les signaux peuvent par exemple être générés avec des capteurs optoélectroniques de Leuze electronic :

- Barrages photoélectriques reflex à commutation foncée
- Barrières simples à commutation foncée
- Détecteurs optiques à commutation claire

6.2.3 Distance minimale pour les capteurs d'inhibition optoélectroniques

La distance minimale correspond à la distance entre le champ de protection de l'AOPD et les points de détection des faisceaux lumineux du capteur d'inhibition. Elle doit être respectée lors du montage des capteurs d'inhibition, afin d'empêcher que la palette ou le matériel n'atteigne le champ de protection avant que la fonction de protection de l'AOPD ne soit désactivée par les signaux d'inhibition. La distance minimale dépend du temps nécessaire au système pour le traitement des signaux d'inhibition.

↳ Calculez la distance minimale en fonction du cas d'application, soit pour l'inhibition temporelle à 2 capteurs voir chapitre 6.2.4 „Disposition des capteurs d'inhibition pour l'inhibition temporelle à 2 capteurs“, soit pour l'inhibition séquentielle à 2 capteurs voir chapitre 6.2.5 „Disposition des capteurs d'inhibition pour l'inhibition séquentielle à 2 capteurs“.

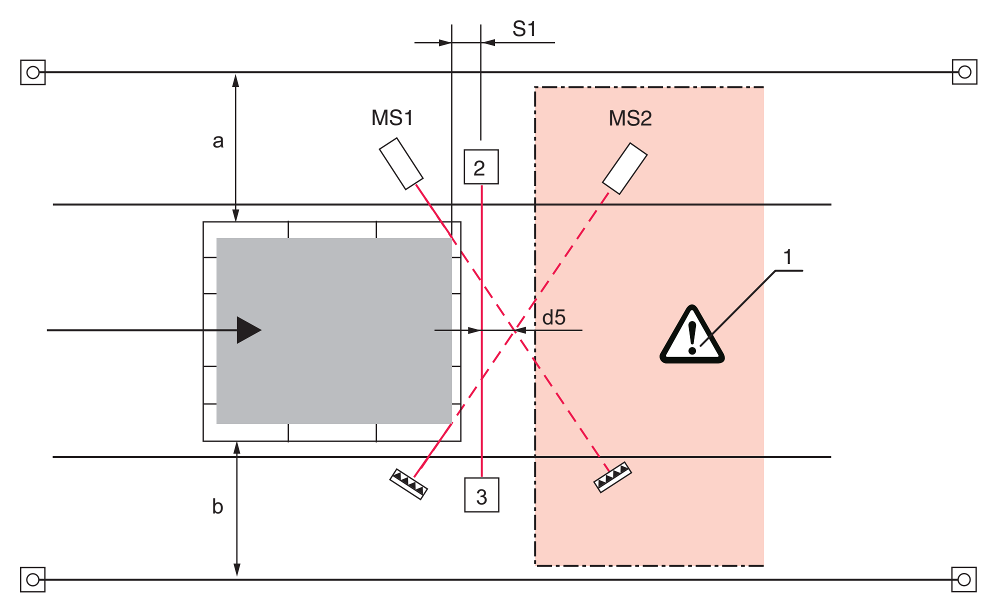
↳ Pour la disposition des capteurs d'inhibition, veillez à ce que la distance minimale au champ de protection calculée soit respectée.

6.2.4 Disposition des capteurs d'inhibition pour l'inhibition temporelle à 2 capteurs

Pour l'inhibition temporelle à 2 capteurs, il est fréquent d'utiliser des barrières simples ou des barrages photoélectriques reflex. Le matériel peut se déplacer dans les deux sens (voir chapitre 4.7.1).

Des lots de capteurs d'inhibition préalignés (accessoires) pour les capteurs de sécurité MLD simplifient la mise en place de cette solution d'inhibition . voir figure 14.13

Vous pouvez télécharger une notice de montage pour les lots de capteurs d'inhibition MLD sur internet à l'adresse suivante : http://www.leuze.com/mld/



1	Zone dangereuse
2	Transceiver à inhibition
3	Miroir de renvoi passif
MS1	Capteur d'inhibition 1
MS2	Capteur d'inhibition 2
S1	Distance minimale entre le champ de protection de l'AOPD et les points de détection des faisceaux lumineux du capteur d'inhibition
a,b	Distance entre palette et barrière de protection
d5	Distance entre le point de croisement des faisceaux lumineux du capteur d'inhibition et le niveau du champ de protection

Figure 6.8: Disposition type des capteurs d'inhibition pour l'inhibition temporelle à 2 capteurs (exemple conforme à CEI TS 62046)

Pour l'inhibition temporelle à 2 capteurs, les faisceaux des capteurs d'inhibition doivent se croiser derrière le champ de protection du capteur de sécurité, donc au sein de la zone dangereuse, afin d'éviter tout déclenchement involontaire de l'inhibition.

Les distances a et b entre la barrière et la palette doivent permettre d'empêcher le passage non remarqué d'une personne par ces ouvertures, pendant que la palette traverse la zone d'inhibition.

Distance minimale S1

$$S1 \geq v \cdot 0{,}05\ s$$

S1	[mm]	= Distance minimale entre le champ de protection de l'AOPD et les points de détection des faisceaux lumineux du capteur d'inhibition
v	[m/s]	= Vitesse du matériel

Distance d5

d5 doit être le plus petit convenablement possible

d5	[mm]	=	Distance entre le point de croisement des faisceaux lumineux du capteur d'inhibition et le niveau du champ de protection

Hauteur des faisceaux lumineux du capteur d'inhibition d7

Les deux faisceaux lumineux des capteurs d'inhibition doivent présenter une hauteur minimale d7.

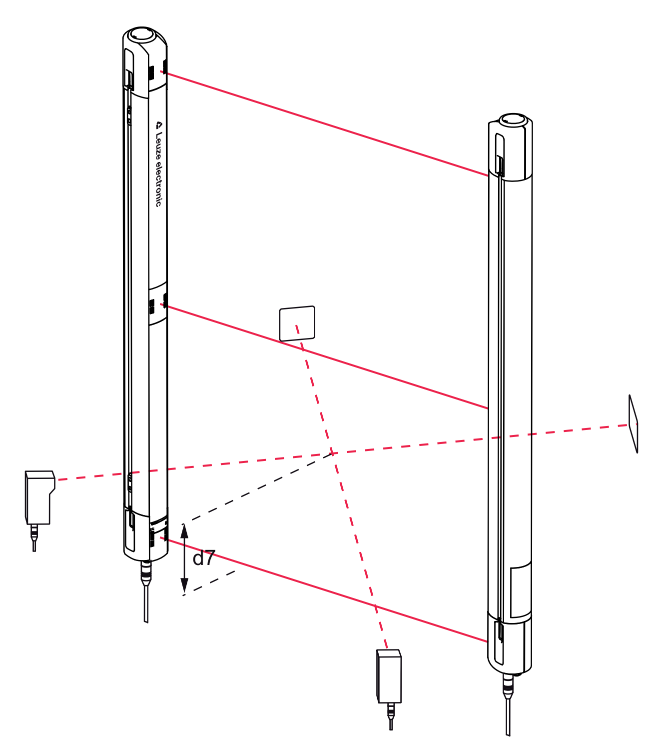


Figure 6.9: Disposition des capteurs d'inhibition à la hauteur d7

↳ Montez les capteurs d'inhibition de manière à ce que le point de croisement de leurs faisceaux lumineux se situe à la même hauteur ou au-dessus du plus bas faisceau lumineux du capteur de sécurité (d7).

La manipulation par les pieds est ainsi empêchée ou rendue plus difficile, étant donné que le champ de protection est interrompu avant le faisceau du capteur d'inhibition.

Afin d'accroître la sécurité et de compliquer la manipulation, MS1 et MS2 doivent, si possible, être placés à des hauteurs différentes (pas de croisement ponctuel des faisceaux lumineux).

6.2.5 Disposition des capteurs d'inhibition pour l'inhibition séquentielle à 2 capteurs

Pour ce mode de fonctionnement d'inhibition, la disposition des capteurs d'inhibition n'autorise le transport de matériel que dans une seule direction (voir chapitre 4.7.2).

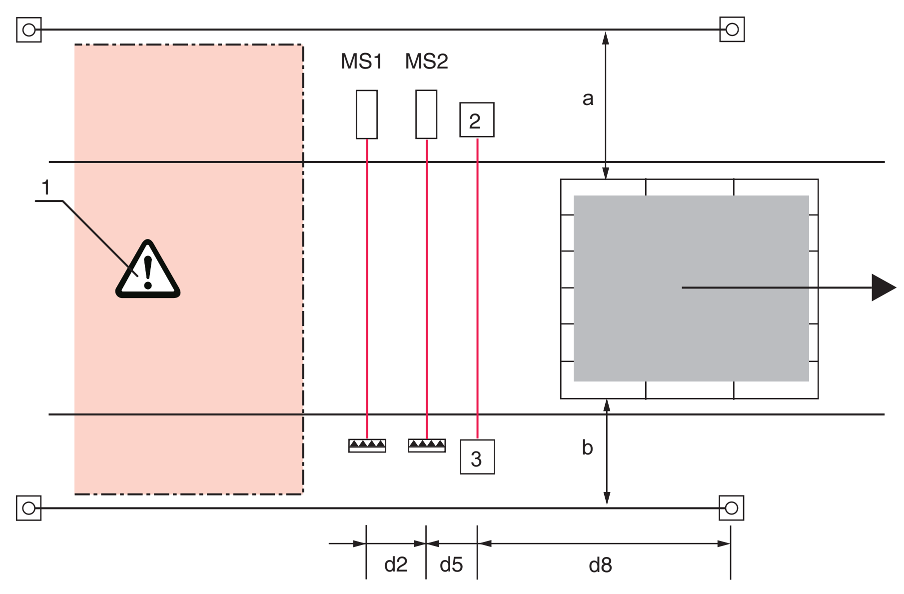
Des lots de capteurs d'inhibition prémontés (accessoires) pour les capteurs de sécurité MLD simplifient la mise en place de cette solution d'inhibition. voir figure 14.13

Vous pouvez télécharger une notice de montage pour les lots de capteurs d'inhibition MLD sur internet à l'adresse suivante : http://www.leuze.com/mld/

 AVERTISSEMENT

Danger de mort en cas de mauvaise disposition des capteurs d'inhibition !

↳ Sélectionnez l'inhibition séquentielle à 2 capteurs uniquement pour les sorties de matériel (voir chapitre 6.2.5).



1	Zone dangereuse
2	Transceiver à inhibition
3	Miroir de renvoi passif
MS1	Capteur d'inhibition 1
MS2	Capteur d'inhibition 2
a,b	Distance entre palette et barrière de protection
d2	Distance entre MS1 et MS2
d5	Distance verticale entre le faisceau lumineux de MS2 et le niveau du champ de protection
d8	Distance entre la fin du dispositif de protection mécanique (p. ex. une barrière de protection) et le champ de protection

Figure 6.10: Disposition type des capteurs d'inhibition pour l'inhibition séquentielle à 2 capteurs (exemple conforme à CEI TS 62046)

Les distances a et b entre la barrière et la palette doivent permettre d'empêcher le passage non remarqué d'une personne par ces ouvertures, pendant que la palette traverse la zone d'inhibition.

Distance d5, minimale

$$d5 \geq v \cdot 0,05s$$

d5	[mm]	= Distance verticale entre le faisceau lumineux de MS2 et le niveau du champ de protection
v	[m/s]	= Vitesse du matériel

Distance d5, maximale

$$d5 < 200\ mm$$

d5	[mm]	= Distance verticale entre le faisceau lumineux de MS2 et le niveau du champ de protection

Distance d2

$$d2 > 250\ mm$$

d2	[mm]	= Distance entre MS1 et MS2

Hauteur des faisceaux lumineux du capteur d'inhibition

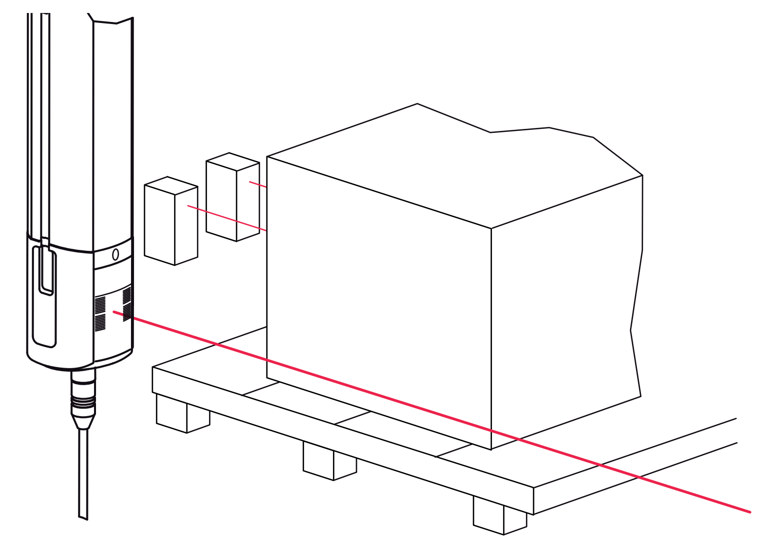


Figure 6.11: Disposition des capteurs d'inhibition en hauteur

Les capteurs d'inhibition doivent se trouver au-dessus du faisceau le plus bas du capteur de sécurité.

↳ Choisissez la hauteur des faisceaux lumineux des capteurs d'inhibition de manière à ce qu'ils se trouvent au-dessus du faisceau le plus bas du capteur de sécurité et qu'ils détectent le matériel transporté et non la palette ou le moyen de transport.

↳ Dans le cas contraire, vous devez prendre des mesures supplémentaires pour empêcher toute personne d'accéder à la zone dangereuse via la palette ou le moyen de transport.

Distance d8 entre la fin du dispositif de protection mécanique et le champ de protection

$$d8 \geq v_{max} \cdot 5s - 200mm$$

d8	[mm]	= Distance entre la fin du dispositif de protection mécanique (p. ex. une barrière de protection) et le champ de protection
v_{max}	[ms]	= Vitesse maximale du matériel

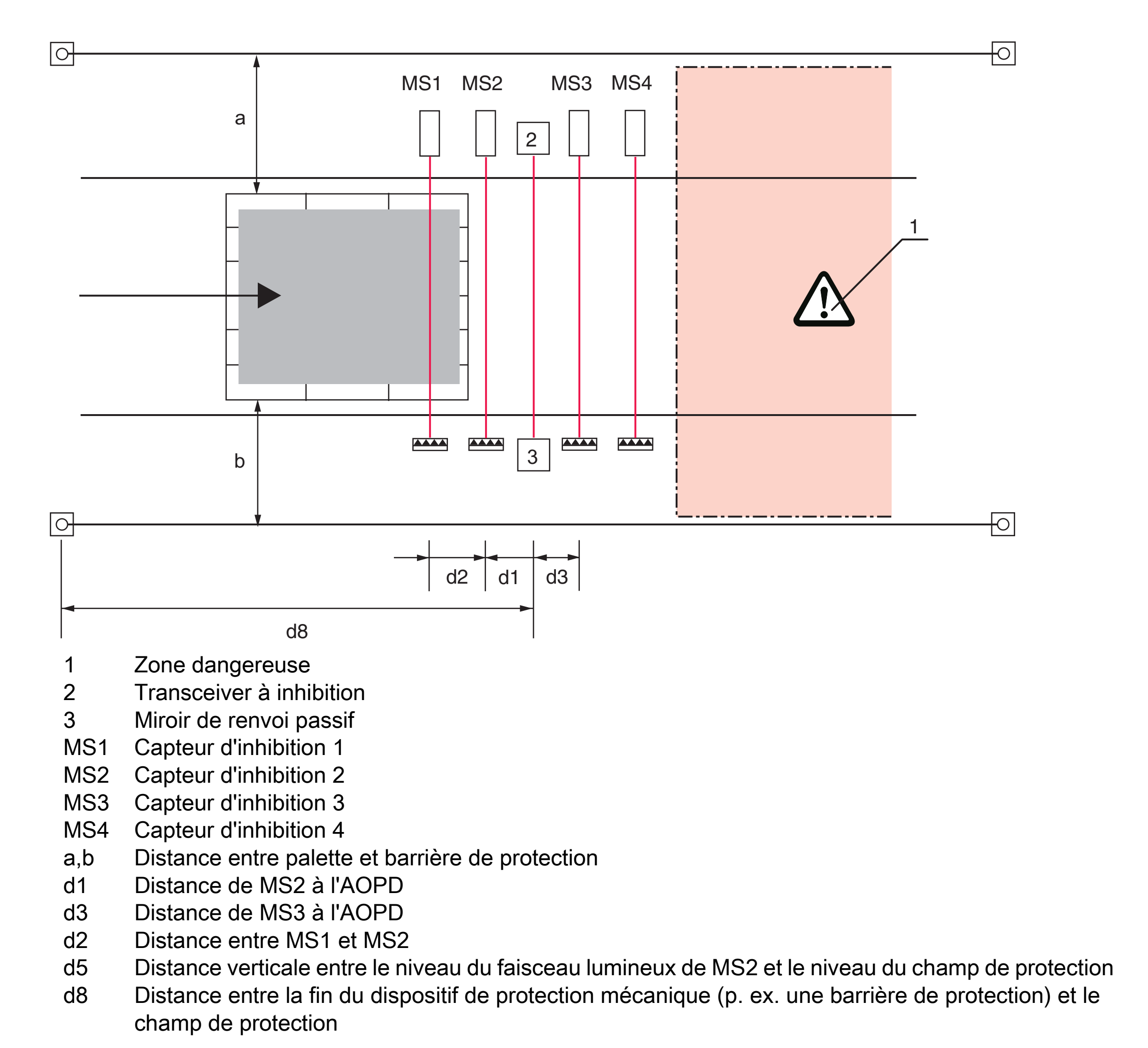
6.2.6 Disposition des capteurs d'inhibition pour l'inhibition temporelle à 4 capteurs

(MLD 335, MLD 535)

Pour ce mode d'inhibition, le transport de matériel est possible dans les deux directions. Les faisceaux lumineux des capteurs d'inhibition sont disposés parallèlement (voir chapitre 4.7.3).

Des lots de capteurs d'inhibition prémontés (accessoires) pour les capteurs de sécurité MLD simplifient la mise en place de cette solution d'inhibition. voir figure 14.13

Vous pouvez télécharger une notice de montage pour les lots de capteurs d'inhibition MLD sur internet à l'adresse suivante : http://www.leuze.com/mld/



1	Zone dangereuse
2	Transceiver à inhibition
3	Miroir de renvoi passif
MS1	Capteur d'inhibition 1
MS2	Capteur d'inhibition 2
MS3	Capteur d'inhibition 3
MS4	Capteur d'inhibition 4
a,b	Distance entre palette et barrière de protection
d1	Distance de MS2 à l'AOPD
d3	Distance de MS3 à l'AOPD
d2	Distance entre MS1 et MS2
d5	Distance verticale entre le niveau du faisceau lumineux de MS2 et le niveau du champ de protection
d8	Distance entre la fin du dispositif de protection mécanique (p. ex. une barrière de protection) et le champ de protection

Figure 6.12: Disposition type des capteurs d'inhibition pour l'inhibition temporelle à 4 capteurs (exemple conforme à CEI TS 62046)

Les distances a et b entre la barrière et la palette doivent permettre d'empêcher le passage non remarqué d'une personne par ces ouvertures, pendant que la palette traverse la zone d'inhibition.

Distance d1

$$d1 < 200mm$$

d1 [mm] = Distance du capteur d'inhibition MS2 à l'AOPD

Distance d3

$$d3 < 200mm$$

d3 [mm] = Distance de MS3 à l'AOPD

Distance d2

$$d2 > 250mm$$

d2 [mm] = Distance entre MS1 et MS2

Distance a, b

$a \leq 500mm$

a [mm] = Distance entre la fin du dispositif de protection mécanique (p. ex. une barrière de protection) et le champ de protection

Hauteur des faisceaux lumineux du capteur d'inhibition

Les conditions qui s'appliquent sont les mêmes que pour l'inhibition séquentielle à 2 capteurs voir figure 6.11.

↳ Choisissez la hauteur des faisceaux lumineux des capteurs d'inhibition de manière à permettre la détection du matériel transporté et non celle de la palette ou du moyen de transport.

↳ Dans le cas contraire, vous devez prendre des mesures supplémentaires pour empêcher toute personne d'accéder à la zone dangereuse via la palette ou le moyen de transport.

6.3 Montage du capteur de sécurité

Procédez comme suit :

- Sélectionnez un type de fixation, par exemple un support pivotant voir chapitre 6.3.2 „Support pivotant BT-240 (en option)“ou une fixation par serrage voir chapitre 6.3.3 „Fixation par serrage BT-P40 (en option)“.
- Préparez les outils adaptés et montez le capteur de sécurité en respectant les consignes relatives aux emplacements de montage voir chapitre 6.3.1 „Emplacements de montage adaptés“.
- Le cas échéant, posez des autocollants de consignes de sécurité sur le capteur de sécurité et sur le montant.

Après le montage, vous pouvez effectuer le raccordement électrique du capteur de sécurité voir chapitre 7 „Connexion électrique“, le mettre en service et l'aligner voir chapitre 8 „Mise en service“, puis le contrôler voir chapitre 9.1 „Avant la première mise en service et après modification“.

6.3.1 Emplacements de montage adaptés

Domaine d'application : Montage

Contrôleur : Monteur du capteur de sécurité

Tableau 6.4: Liste de contrôle pour la préparation du montage

Question de contrôle :	oui	non
La hauteur des faisceaux correspond-elle aux exigences de EN 13855 voir chapitre 6.1.2 „Hauteur des faisceaux et portées“ ?		
La distance de sécurité au poste dangereux est-elle respectée voir chapitre 6.1.3 „Calcul de la distance de sécurité“ ?		
La distance minimale aux surfaces réfléchissantes est-elle respectée voir chapitre 6.1.5 „Distance minimale aux surfaces réfléchissantes“ ?		
Est-il possible d'exclure toute interférence mutuelle entre les capteurs de sécurité montés à proximité les uns des autres voir chapitre 6.1.6 „Prévention de l'interférence mutuelle avec les appareils voisins“ ?		
L'accès au poste dangereux ou à la zone dangereuse est-il possible uniquement par le champ de protection ?		
Tout contournement du champ de protection par le bas ou par le haut est-il exclu ?		
Les connexions de l'émetteur et du récepteur sont-elles orientées dans la même direction ?		
Est-il possible de monter l'émetteur et le récepteur ou le transceiver et le miroir de renvoi à la verticale (niveau à bulle d'air) et à la même hauteur sur une surface plane ?		

Question de contrôle :	oui	non
Est-il possible de fixer l'émetteur et le récepteur ou le transceiver et le miroir de renvoi de manière à empêcher tout déplacement ou rotation ?		
Le capteur de sécurité est-il accessible pour un contrôle et un remplacement ?		
L'activation de la touche de démarrage/redémarrage est-elle exclue à partir de la zone dangereuse ?		
La zone dangereuse est-elle entièrement visible depuis le lieu de montage de la touche de démarrage/redémarrage ?		

6.3.2 Support pivotant BT-240 (en option)

Le support pivotant en zinc moulé sous pression permet de faire pivoter le capteur de sécurité de 240° autour de son axe, de l'aligner facilement et de le monter de manière fiable. Deux types sont disponibles : BT-240B avec contre-support (pour la face supérieure de l'émetteur et du récepteur) et BT-240C avec anneau de serrage (pour la face de raccordement de l'émetteur et du récepteur ou pour le miroir de renvoi en haut/bas).

Ouverture des couvercles pour les supports sur l'appareil

Si vous utilisez les supports pivotants BT-240, retirez les couvercles :

- ↳ Appuyez à l'emplacement marqué sur le couvercle jusqu'à ce que celui-ci s'ouvre du côté opposé.
- ↳ Faites levier à l'aide d'un objet pointu ou avec l'ongle sur le côté du couvercle jusqu'à ce que celui-ci cède.

Le couvercle peut être retiré.

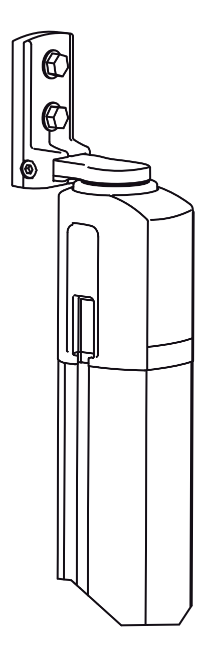


Figure 6.13: Support pivotant BT-240B

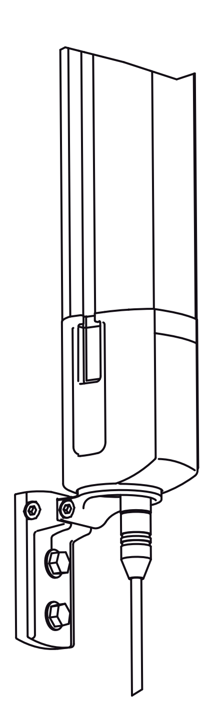


Figure 6.14: Support pivotant BT-240C

Vous pouvez télécharger une notice de montage détaillée pour les supports pivotants sur internet à l'adresse suivante : http://www.leuze.com/mld/

6.3.3 Fixation par serrage BT-P40 (en option)

Les fixations par serrage BT-P40 sont également disponibles dans les montants DC/UDC-...-S1 pour le montage avec des écrous coulissants. Les fixations par serrage permettent un réglage souple de la hauteur et de la position verticale du capteur de sécurité.

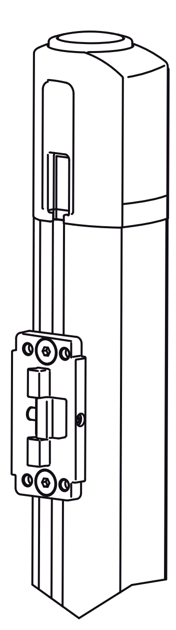


Figure 6.15: Fixation par serrage BT-P40

7 Connexion électrique

⚠ AVERTISSEMENT

Un mauvais raccordement électrique peut causer des blessures graves !

↳ Le raccordement électrique ne doit être réalisé que par des personnes qualifiées.

⚠ AVERTISSEMENT

Une mauvaise sélection des fonctions risque de causer de graves accidents !

↳ Pour la sécurisation d'accès, activez le blocage démarrage/redémarrage et assurez-vous qu'il est impossible de le déverrouiller depuis la zone dangereuse.

↳ Sélectionnez les fonctions de manière à permettre une utilisation conforme du capteur de sécurité voir chapitre 2.1 „Utilisation conforme et emplois inadéquats prévisibles“.

↳ Sélectionnez les fonctions pour le capteur de sécurité voir chapitre 7.2 „Sélection du contrôle des contacteurs et du blocage démarrage/redémarrage“ou voir chapitre 7.3 „Sélection des modes de fonctionnement d'inhibition“.

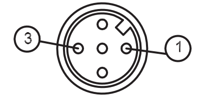
↳ Raccordez toujours un appareil de surveillance de sécurité externe (p. ex. MSI-T de Leuze electronic) au récepteur du MLD 312 et sélectionnez le blocage au redémarrage dans cet appareil de surveillance de sécurité.

↳ En cas d'utilisation d'un capteur de sécurité avec interface AS-i intégrée, il convient de s'assurer que le bloc d'alimentation AS-i présente un système sûr de déconnexion du réseau selon CEI 60742 et qu'il compense des pannes de réseau brèves jusqu'à 20 ms.

7.1 Brochage de l'émetteur et du récepteur

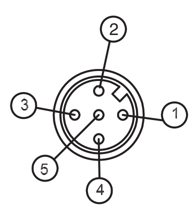
7.1.1 Brochage standard

L'émetteur et le récepteur (transceiver) sont équipés de connecteurs M12. L'émetteur dispose d'une prise mâle à 5 points, le récepteur/transceiver d'une prise mâle à 8 points. Le MLD 330 et le MLD 530 sont en outre dotés d'une prise femelle à 5 points.



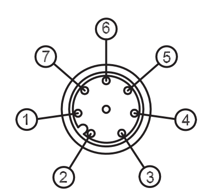
1 brun
3 bleu

Figure 7.1: Brochage de l'émetteur MLD 300, MLD 500



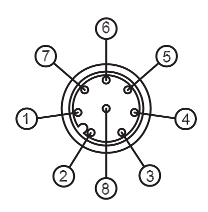
1 brun
2 blanc
3 bleu
4 noir
5 gris

Figure 7.2: Brochage du récepteur MLD 310,MLD 312, MLD 510



1 blanc
2 brun
3 vert
4 jaune
5 gris
6 rose
7 bleu

Figure 7.3: Brochage du récepteur MLD 320, MLD 520



1 blanc
2 brun
3 vert
4 jaune
5 gris
6 rose
7 bleu
8 rouge

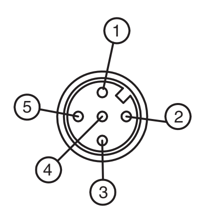
Figure 7.4: Brochage du récepteur MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535

Tableau 7.1: Brochage de l'émetteur et du récepteur MLD

Broche	Émetteur MLD 300, MLD 500	MLD 310, MLD 510	MLD 312, testable	MLD 320, MLD 520	MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535 a) (mode de fonctionnement 1, 2, 4)	MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535 a) (mode de fonctionnement 3, 5, 6)
1	+24 V	+24 V	+24 V	RES/signal de statut OSSD	RES/signal de statut OSSD	RES/signal de statut OSSD
2	Laser	OSSD1	Test	+24 V	+24 V	0 V
3	0 V	0 V	0 V	EDM	EDM	EDM
4	Range	OSSD2	OSSD	MODE	MS2	MS2
5	n.c.			OSSD2	OSSD2	OSSD2
6	n/a	n/a	n/a	OSSD1	OSSD1	OSSD1
7	n/a	n/a	n/a	0 V	0 V	+24 V
8	n/a	n/a	n/a	n.c.	M-EN/TO b)	M-EN/TO b)

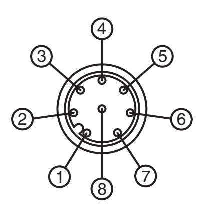
a) L'inversion de polarité de la tension d'alimentation permet de choisir entre les modes de fonctionnement 1, 2 et 4 ou 3, 5 et 6.

b) M-EN/TO ... validation de l'inhibition / time-out d'inhibition (Muting Enable/Timeout)



1	brun
2	blanc
3	bleu
4	noir
5	gris

Figure 7.5: Brochage de la prise femelle à 5 points du récepteur pour MLD 330, MLD 530



1	blanc
2	brun
3	vert
4	jaune
5	gris
6	rose
7	bleu
8	rouge

Figure 7.6: Brochage de la prise femelle à 8 points du récepteur pour MLD 335, MLD 535

Tableau 7.2: Brochage de la prise femelle à 5 ou 8 points (pour l'affichage d'inhibition et des capteurs d'inhibition et la touche de démarrage, de redémarrage et Inhibition-Restart)

Broche	MLD 330/MLD 530 (5 points)	MLD 335, MLD 535 (8 points)
1	+24 V	MS4
2	MS2	+24 V
3	0 V	MS2
4	MS1	MS1
5	RES/LMP	RES/LMP
6	---	MS3
7	---	0 V
8	---	---

Le mode de fonctionnement des modèles MLD 320, MLD 520, MLD 330, MLD 335, MLD 530 et MLD 535 dépend du brochage de la prise mâle à 8 points et peut être changé sur l'appareil hors tension. Au démarrage de l'appareil, le logiciel détecte les paramètres ainsi réglés. Les modèles MLD 310, MLD 510 et MLD 312 type 2 ainsi que les émetteurs ne sont pas paramétrés.

 AVERTISSEMENT

Une erreur d'inhibition risque d'entraîner des blessures graves !

↳ Le raccordement des signaux d'inhibition doit être séparé et protégé afin de pouvoir exclure tout risque de court-circuit entre les câbles.

7.1.2 Brochage AS-i

Le capteur de sécurité AS-i MLD 500/AS-i dispose d'une interface pour la connexion au bus AS-i de sécurité et, en option, d'une interface pour la connexion d'un témoin lumineux d'inhibition externe.

Si nécessaire, il est possible d'effectuer une mise à la terre à l'aide d'écrous coulissants avec contact à la terre ou sur le filet du connecteur M12.

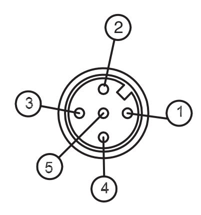


Figure 7.7: Brochage MLD 500/AS-i (émetteur, récepteur/transceiver, prise femelle de raccordement pour témoin lumineux d'inhibition externe)

Tableau 7.3: Brochage MLD 500/AS-i, émetteur et récepteur/transceiver ainsi que prise femelle de raccordement pour témoin lumineux d'inhibition externe

Broche	Émetteur MLD 500/AS-i	Récepteur/transceiver MLD 500/AS-i	Récepteur/transceiver MLD 500/AS-i avec témoin lumineux d'inhibition externe ([a]).
1	AS-i +	AS-i +	AS-i +
2			0 V (alimentation auxiliaire)
3	AS-i -	AS-i -	AS-i -
4			+24 V CC (alimentation auxiliaire)
5			

a) une alimentation auxiliaire séparée peut s'avérer nécessaire en fonction de la consommation d'énergie du témoin lumineux d'inhibition externe

7.1.3 Affectation des signaux AS-i

Le paramètre P0 permet de régler, au choix, un temps de réactivation de 100 ms et 500 ms voir tableau 7.4. Le paramètre P1 contient les informations de signal perturbant fournies par le récepteur/transceiver. Pour la lecture, le maître AS-i doit paramétrer P1 à 1 (appel de paramètre P1 = 1). Si, après la relecture, le paramètre P1 présente encore la valeur 1, il y a un incident. Si le paramètre P1 a été changé à 0, il y a une erreur périphérique.

Seul le maître bus peut communiquer avec le port de paramètre. Aucun signal ne doit être utilisé pour la sécurité.

Tableau 7.4: Affectation de signal AS-i d'interface machine (récepteur/transceiver)

Affectation	Bit	Affectation de signal
A	D0	Affichage d'inhibition du témoin lumineux d'inhibition (= esclave AS-i)
E	DI0...DI3	Table de code selon AS-i Safety at Work
A	P0	Temps de réactivation 100 ms (P0 = 0) ou 500 ms (P0 = 1)
E	P1	Signal perturbant en cas d'incident (P1 = 1), p. ex. suite à une pollution ou à une erreur périphérique (P1 = 0)

7.2 Sélection du contrôle des contacteurs et du blocage démarrage/redémarrage

(MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)

Le contrôle des contacteurs et le blocage démarrage/redémarrage sont paramétrés à l'aide des broches 1, 3 et 4. À condition d'être sélectionnée, la boucle de retour pour le contrôle des contacteurs est raccordée à la broche 3 ; la touche de redémarrage pour le blocage démarrage/redémarrage est raccordée à la broche 1. La broche 4 permet de paramétrer le blocage démarrage/redémarrage.

Les modes de fonctionnement EDM et RES sont paramétrés comme suit :

Tableau 7.5: Paramétrage EDM/RES

	MLD 320, MLD 520	MLD 320, MLD 330, MLD 335 [a], MLD 520, MLD 530, MLD 535 [a]	MLD 320, MLD 520	MLD 320, MLD 330, MLD 335 [a], MLD 520, MLD 530, MLD 535 [a]
Broche et fonction	**sans EDM, sans RES**	**sans EDM, avec RES**	**avec EDM, sans RES**	**avec EDM, avec RES**
Broche 3, EDM	+24 V	+24 V	0 V par boucle de retour fermée	0 V par boucle de retour fermée
Broche 4, Mode	pont vers la broche 1	+24 V	pont vers la broche 1	+24 V

a) La broche 4 des MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535 n'a pas besoin d'être câblée pour RES (mode RES toujours actif.

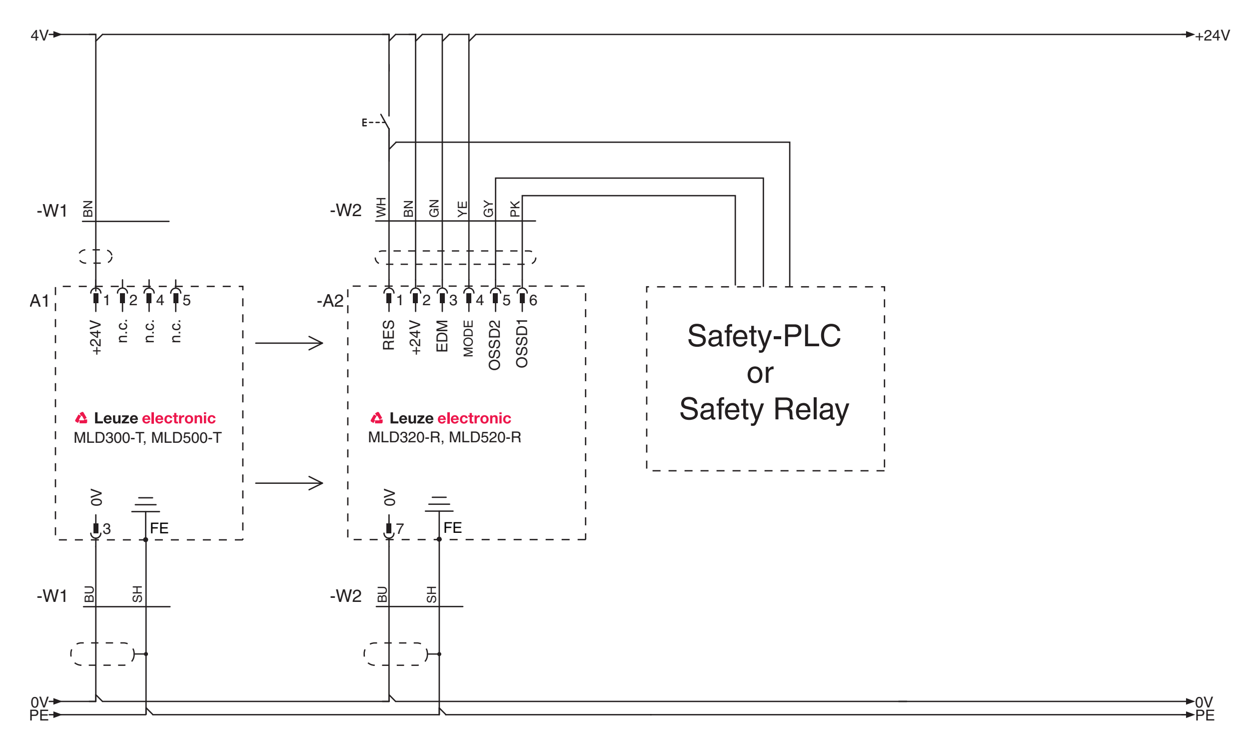


Figure 7.8: Exemple de branchement MLD 320, MLD 520 (système émetteur-récepteur) sans EDM, avec RES (branchement du transceiver similaire)

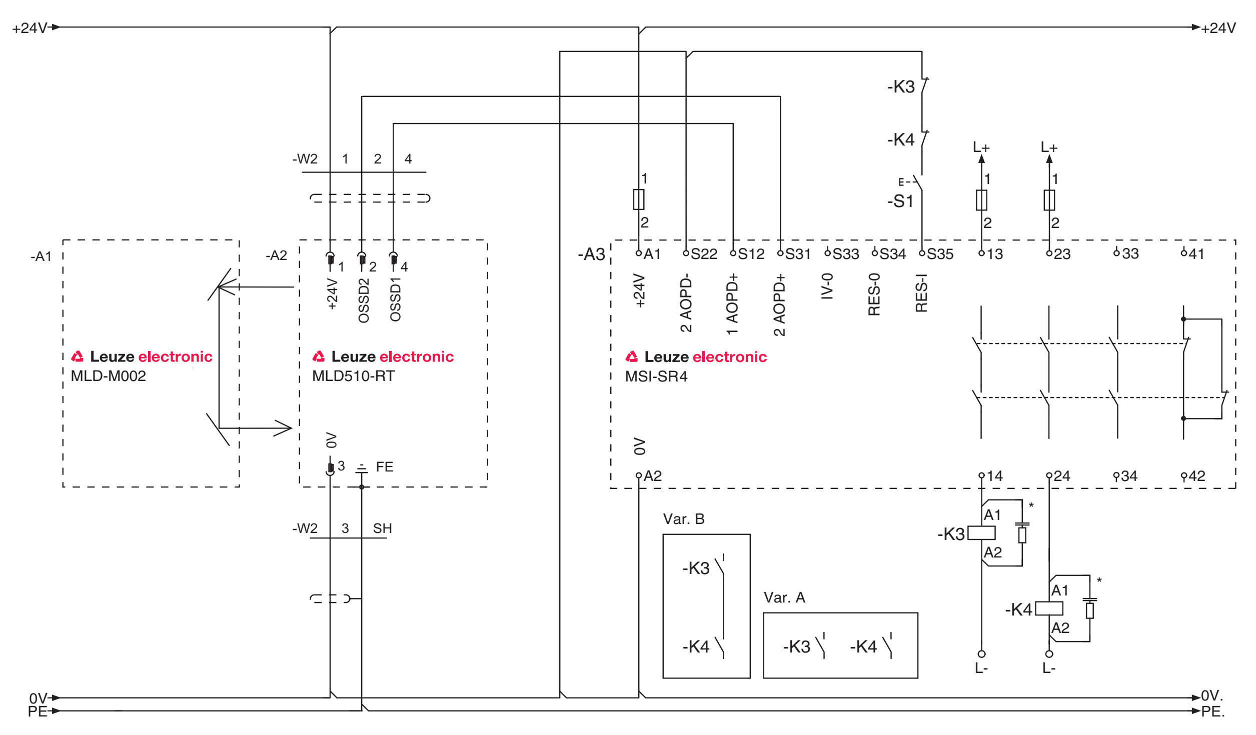


Figure 7.9: Exemple de branchement MLD 510 (système transceiver) avec EDM ; RES dans relais de sécurité MSI-SR4

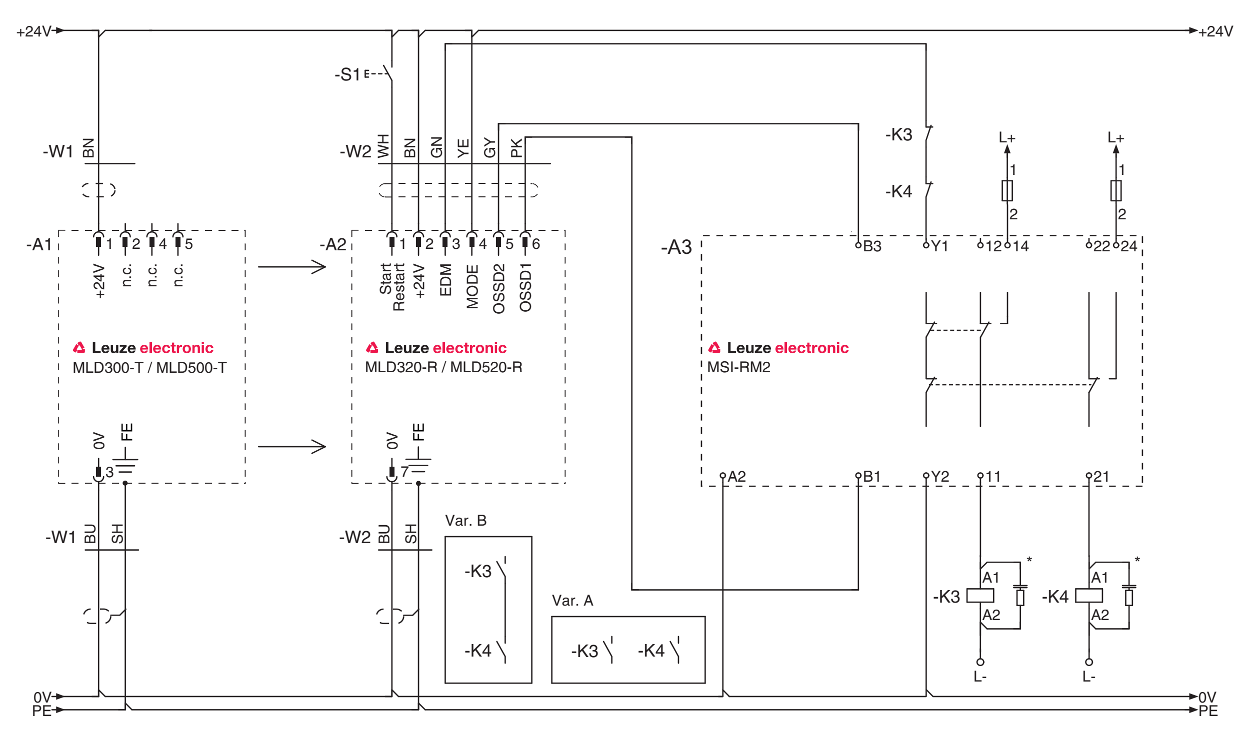


Figure 7.10: Exemple de branchement MLD 320, MLD 520 (système émetteur-récepteur) et MSI-RM2, avec EDM et RES (branchement du transceiver similaire)

7.3 Sélection des modes de fonctionnement d'inhibition

(MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535)

Les modèles MLD 330, MLD 335, MLD 530 et MLD 535 disposent, outre EDM et RES, des fonctions supplémentaires suivantes :

- Time-out d'inhibition 10 min / 8 h
- Inhibition partielle
- Signal d'inhibition 2 comme signal de commande (MS2 peut ici aussi être raccordé à la prise mâle à 8 points)
- Prolongation du time-out d'inhibition
- Redémarrage d'inhibition
- Inhibition temporelle à 2 capteurs
- Inhibition séquentielle à 2 capteurs

Ces fonctions peuvent être sélectionnées à l'aide du mode de fonctionnement correspondant voir tableau 7.6.

Tableau 7.6: Paramétrage du MLD 330, MLD 530

	Fonctions							Choix du mode de fonctionnement		
Mode de fonctionnement	RES	EDM, sélectionnable	Type d'inhibition	Time-out d'inhibition	Prolongation du time-out d'inhibition, sélectionnable : M-T/EN/part	Validation de l'inhibition, sélectionnable	Inhibition partielle, sélectionnable	Prise mâle Broche 2	Prise mâle Broche 7	Prise mâle Broche 1
1	•	•	Inhibition temporelle à 2 capteurs	10 min	•			+24 V	0 V	pont vers la broche 4
2	•	•	Inhibition temporelle à 2 capteurs	8 h				+24 V	0 V	pont vers la broche 8
3	•	•	Inhibition séquentielle à 2 capteurs	10 min				0 V	+24 V	pont vers la broche 8
4	•		Inhibition séquentielle à 2 capteurs	8 h				+24 V	0 V	pont vers la broche 3
5	•	•	Inhibition temporelle à 2 capteurs	10 min	•	•		0 V	+24 V	pont vers la broche 4
6	•		Inhibition temporelle à 2 capteurs	10 min	•		•	0 V	+24 V	pont vers la broche 3

La sélection du mode d'inhibition souhaité est effectuée à l'aide des broches 2 et 7 (tension d'alimentation) ainsi que d'un pont entre la broche 1 et une autre broche.

Tableau 7.7: Paramétrage du MLD 335, MLD 535

	Fonctions							Choix du mode de fonctionnement		
Mode de fonctionnement	RES	EDM, sélectionnable	Type d'inhibition	Time-out d'inhibition	Prolongation du time-out d'inhibition, sélectionnable : M-T/EN/part	Validation de l'inhibition, sélectionnable	Inhibition partielle, sélectionnable	Prise mâle Broche 2	Prise mâle Broche 7	Prise mâle Broche 1
1	●	●	Inhibition temporelle à 4 capteurs	10 min	●			+24 V	0 V	pont vers la broche 4
2	●	●	Inhibition temporelle à 4 capteurs	8 h				+24 V	0 V	pont vers la broche 8
3	●	●	Inhibition séquentielle à 2 capteurs	10 min				0 V	+24 V	pont vers la broche 8
4	●		Inhibition séquentielle à 2 capteurs	8 h				+24 V	0 V	pont vers la broche 3
5	●	●	Inhibition temporelle à 4 capteurs	10 min	●	●		0 V	+24 V	pont vers la broche 4
6	●		Inhibition temporelle à 4 capteurs	10 min	●		●	0 V	+24 V	pont vers la broche 3

La sélection du mode d'inhibition souhaité est effectuée à l'aide des broches 2 et 7 (tension d'alimentation) ainsi que d'un pont entre la broche 1 et une autre broche.

7.3.1 Mode de fonctionnement 1 (inhibition) :

- Le blocage démarrage/redémarrage est sélectionné
- Le contrôle des contacteurs est sélectionnable.
- La prolongation du time-out d'inhibition est sélectionnable.

Tableau 7.8: Choix du mode de fonctionnement et autres fonctions

BROCHE	Raccordement
Choix du mode de fonctionnement	
2	+24 V
7	0 V
4	pont vers la broche 1
Autres fonctions	
1	RES (via la touche de démarrage sur +24 V)
3	EDM (sans EDM : +24 V ; avec EDM : 0 V via la boucle de retour)
5	OSSD2
6	OSSD1
8	M-TO (prolongation du time-out d'inhibition)

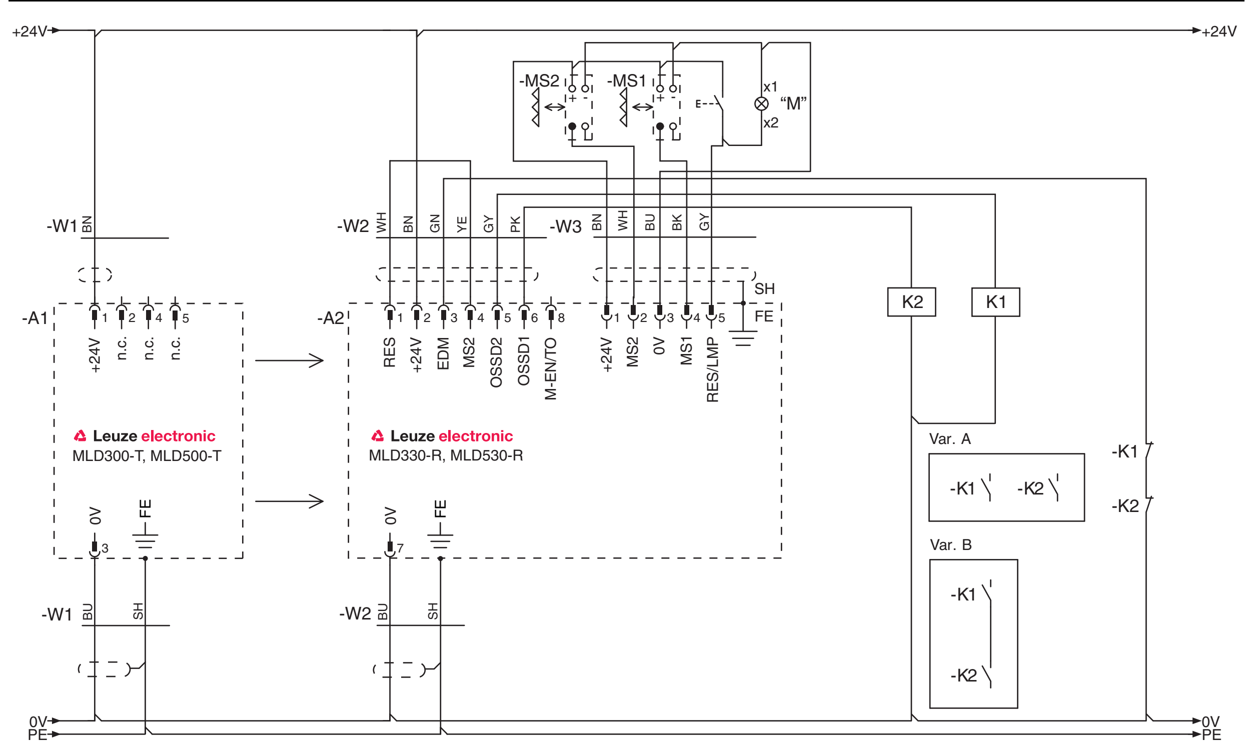


Figure 7.11: Exemple de branchement MLD 330, MLD 530 (système émetteur-récepteur) : inhibition temporelle à 2 capteurs avec time-out d'inhibition 10 min (branchement du transceiver similaire)

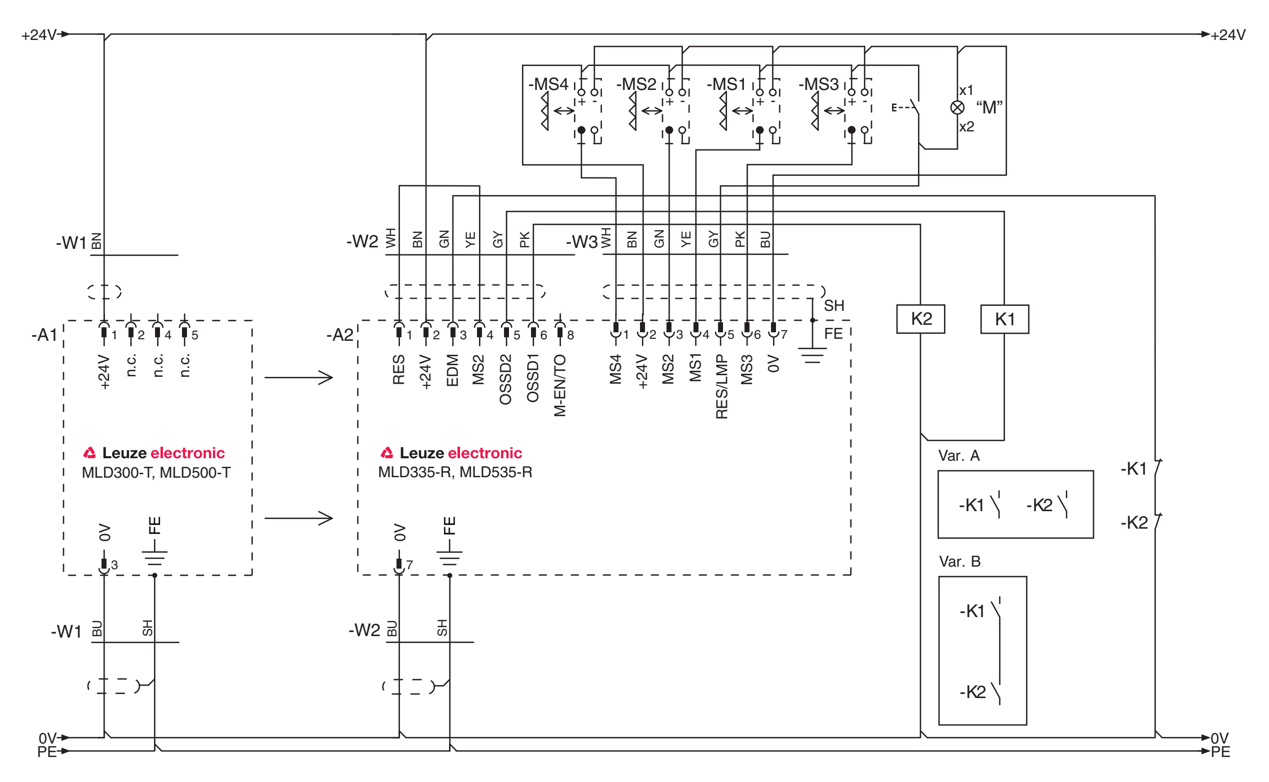


Figure 7.12: Exemple de branchement MLD 335, MLD 535 (système émetteur-récepteur) : inhibition temporelle à 4 capteurs avec time-out d'inhibition 10 min (branchement du transceiver similaire)

7.3.2 Mode de fonctionnement 2 (time-out d'inhibition 8 h) :

- Le blocage démarrage/redémarrage est sélectionné
- Le contrôle des contacteurs est sélectionnable.
- Le time-out d'inhibition est de max. 8 h.
- Si un deuxième signal d'inhibition provient par exemple d'une commande, celui-ci peut également être raccordé à la prise mâle à 8 points.

Tableau 7.9: Choix du mode de fonctionnement et autres fonctions

BROCHE	Raccordement
Choix du mode de fonctionnement	
2	+24 V
7	0 V
8	pont vers la broche 1
Autres fonctions	
1	RES (via la touche de démarrage sur +24 V)
3	EDM (sans EDM : +24 V ; avec EDM : 0 V via la boucle de retour)
4	MS2 (le deuxième signal d'inhibition peut aussi être raccordé ici)
5	OSSD2
6	OSSD1
8	

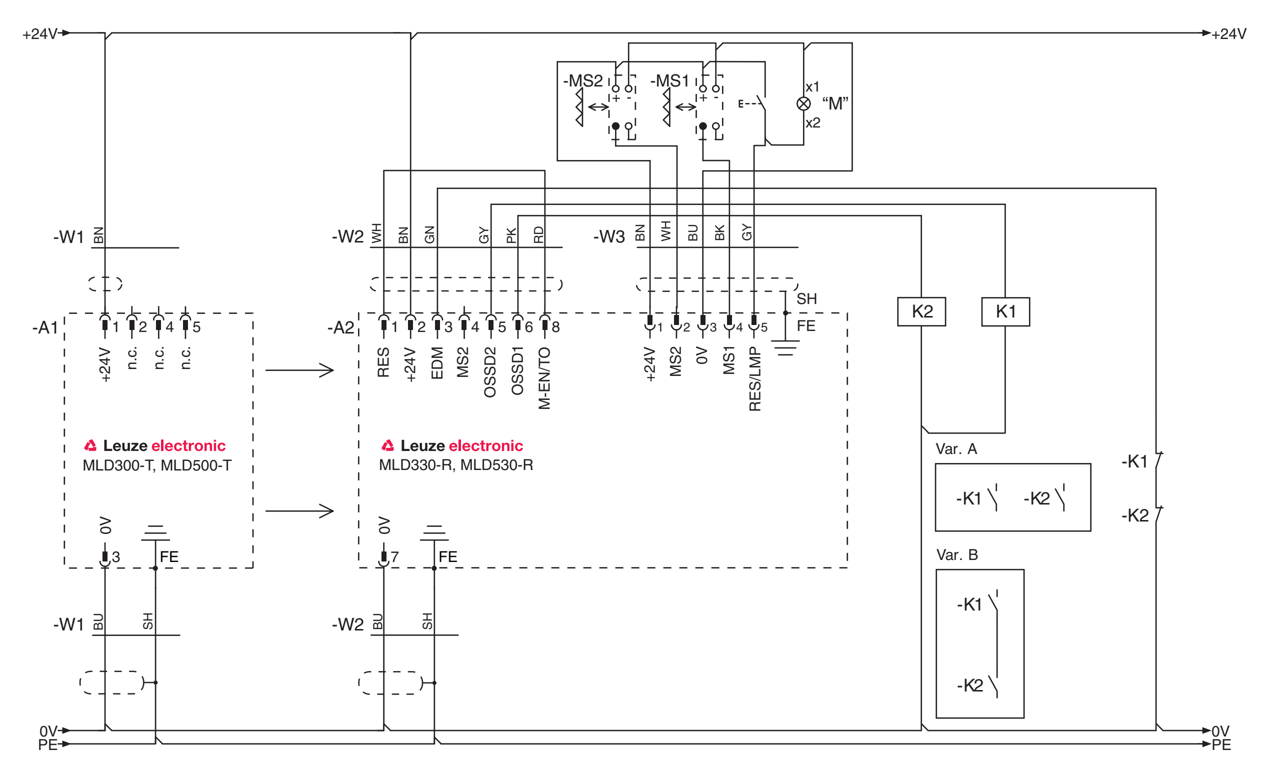


Figure 7.13: Exemple de branchement MLD 330, MLD 530 (système émetteur-récepteur) : inhibition temporelle à 2 capteurs avec time-out d'inhibition 8 h (branchement du transceiver similaire)

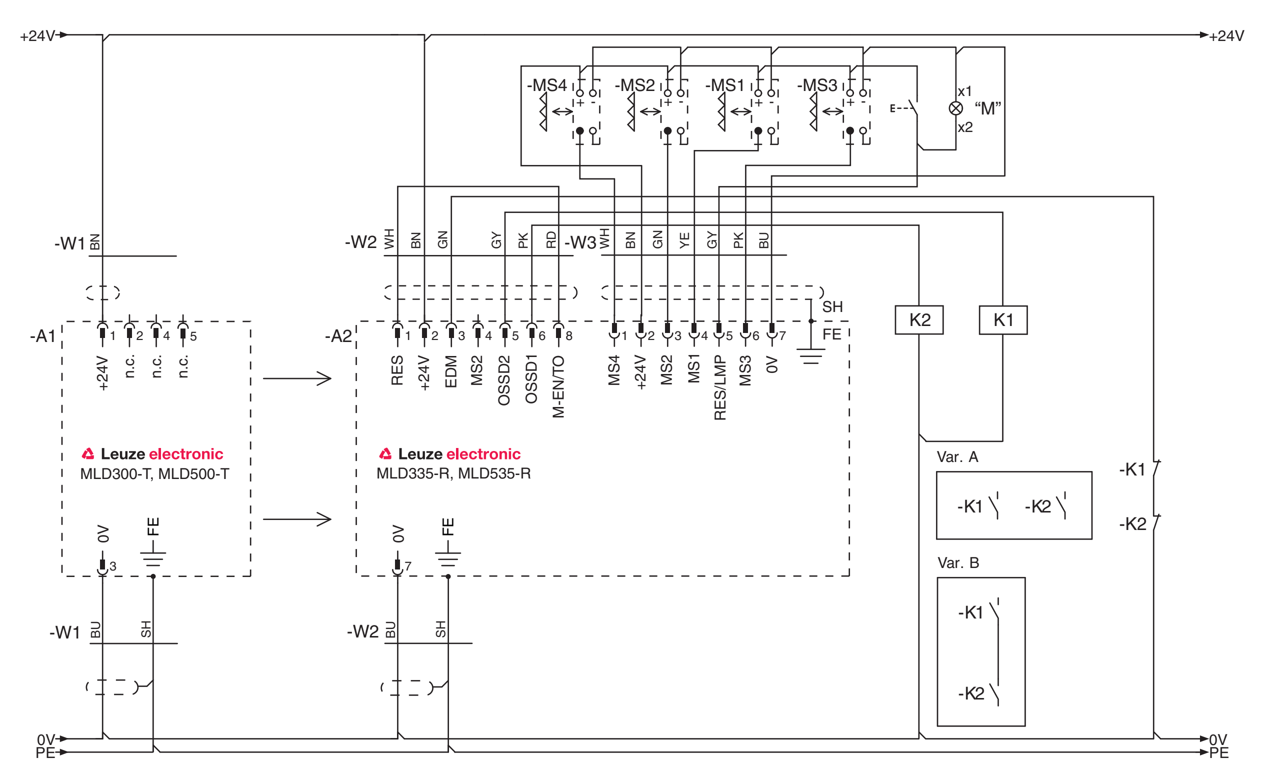


Figure 7.14: Exemple de branchement MLD 335, MLD 535 (système émetteur-récepteur) : inhibition temporelle à 4 capteurs (branchement du transceiver similaire)

7.3.3 Mode de fonctionnement 3 (inhibition séquentielle à 2 capteurs) :

- Le blocage démarrage/redémarrage est sélectionné
- Le contrôle des contacteurs est sélectionnable.
- Le deuxième signal d'inhibition peut être raccordé via l'interface machine (c.-à-d. que le signal provient de la commande).

Tableau 7.10: Choix du mode de fonctionnement et autres fonctions

BROCHE	Raccordement
Choix du mode de fonctionnement	
2	0 V
7	+24 V
8	pont vers la broche 1
Autres fonctions	
1	RES (via la touche de démarrage sur +24 V)
3	EDM (sans EDM : +24 V ; avec EDM : 0 V via la boucle de retour)
4	MS2 (le deuxième signal d'inhibition peut aussi être raccordé ici)
5	OSSD2
6	OSSD1

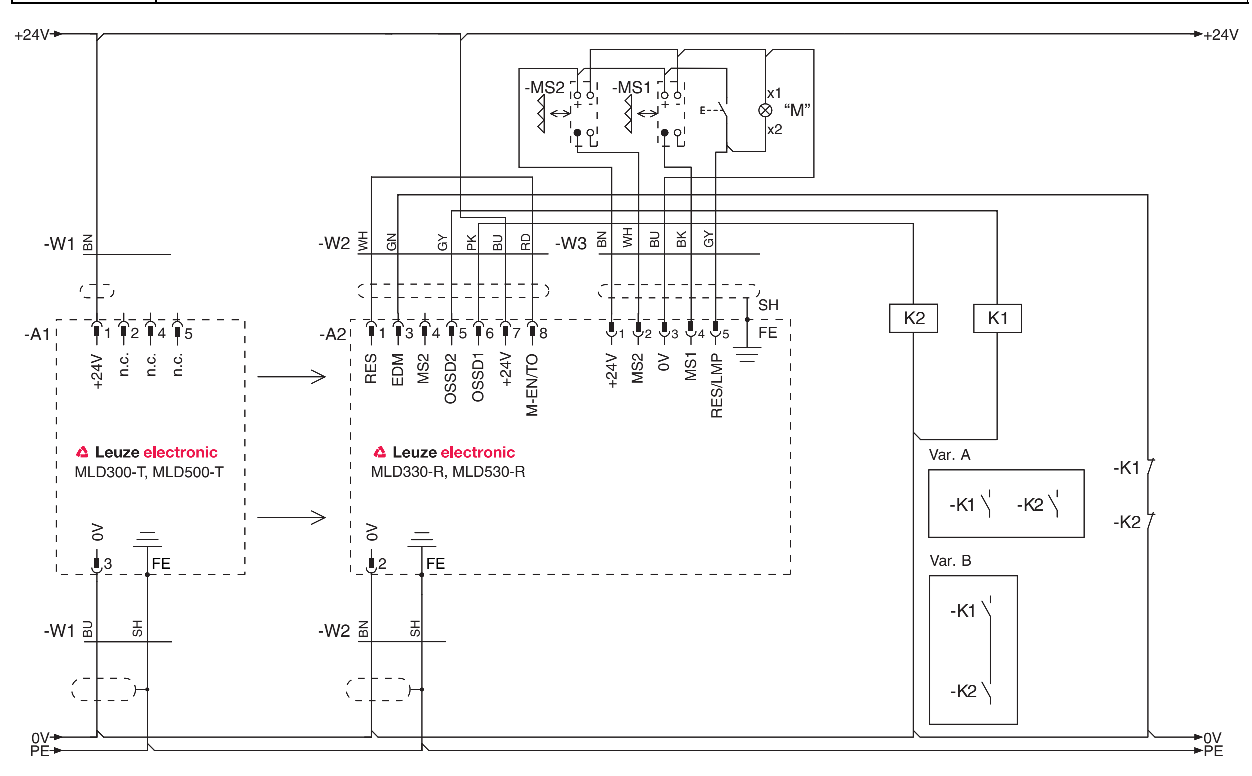


Figure 7.15: Exemple de branchement MLD 330, MLD 530 (système émetteur-récepteur) : inhibition séquentielle à 2 capteurs (branchement du transceiver similaire)

7.3.4 Mode de fonctionnement 4 (inhibition séquentielle à 2 capteurs avec time-out d'inhibition de 8 h) :

- Le blocage démarrage/redémarrage est sélectionné
- Aucun contrôle des contacteurs
- Si un deuxième signal d'inhibition provient par exemple d'une commande, celui-ci peut également être raccordé à la prise mâle à 8 points.

Tableau 7.11: Choix du mode de fonctionnement et autres fonctions

BROCHE	Raccordement
Choix du mode de fonctionnement	
2	+24 V
7	0 V
3	pont vers la broche 1
Autres fonctions	
1	RES (via la touche de démarrage sur +24 V)
4	MS2 (le deuxième signal d'inhibition peut aussi être raccordé ici)
5	OSSD2
6	OSSD1

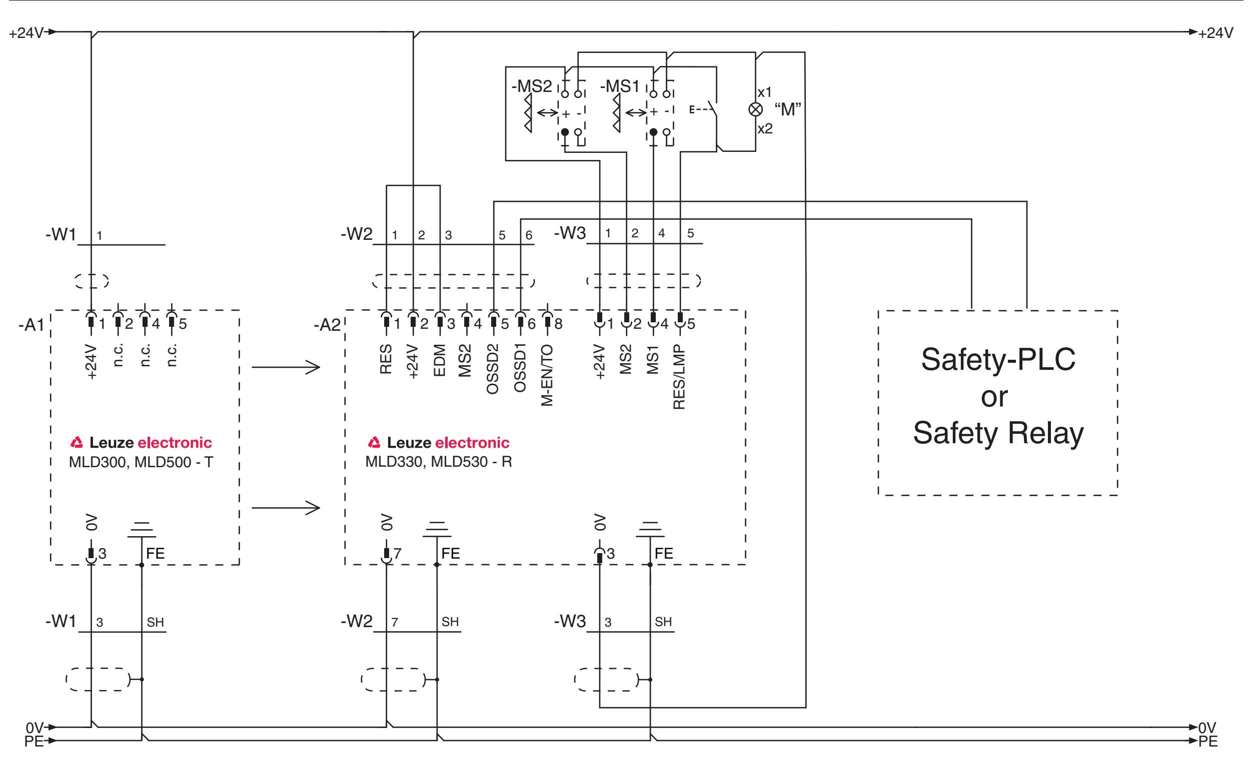


Figure 7.16: Exemple de branchement MLD 330, MLD 530 (système émetteur-récepteur) : inhibition séquentielle à 2 capteurs avec time-out d'inhibition 8 h (branchement du transceiver similaire)

7.3.5 Mode de fonctionnement 5 (validation de l'inhibition) :

- Le blocage démarrage/redémarrage est sélectionné
- Le contrôle des contacteurs est sélectionnable.
- La prolongation du time-out d'inhibition est sélectionnable.
- La validation de l'inhibition est activée.

Tableau 7.12: Choix du mode de fonctionnement et autres fonctions

BROCHE	Raccordement
Choix du mode de fonctionnement	
2	0 V
7	+24 V
4	pont vers la broche 1
Autres fonctions	
1	RES (via la touche de démarrage sur +24 V)
3	EDM (sans EDM : +24 V ; avec EDM : 0 V via la boucle de retour)
5	OSSD2
6	OSSD1
8	Validation de l'inhibition / M-TO (prolongation du time-out d'inhibition)

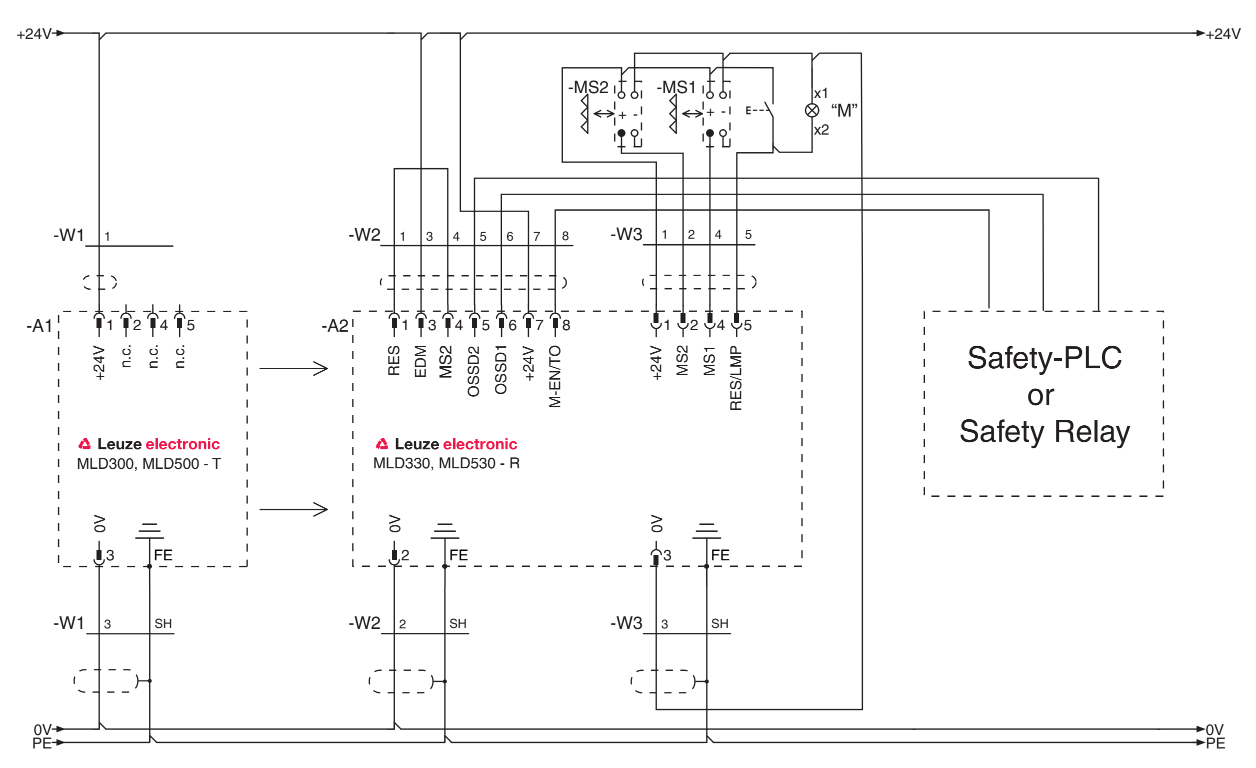


Figure 7.17: Exemple de branchement MLD 330, MLD 530 (système émetteur-récepteur) : validation de l'inhibition (branchement du transceiver similaire)

7.3.6 Mode de fonctionnement 6 (inhibition partielle) :

- Le blocage démarrage/redémarrage est sélectionné
- La prolongation du time-out d'inhibition est sélectionnable.
- Si un deuxième signal d'inhibition provient par exemple d'une commande, celui-ci peut également être raccordé à la prise mâle à 8 points.

Tableau 7.13: Choix du mode de fonctionnement et autres fonctions

BROCHE	Raccordement
Choix du mode de fonctionnement	
2	0 V
7	+24 V
3	pont vers la broche 1
Autres fonctions	
1	RES (via la touche de démarrage sur +24 V)
4	MS2 (le deuxième signal d'inhibition peut aussi être raccordé ici)
5	OSSD2
6	OSSD1
8	M-TO (prolongation du time-out d'inhibition)

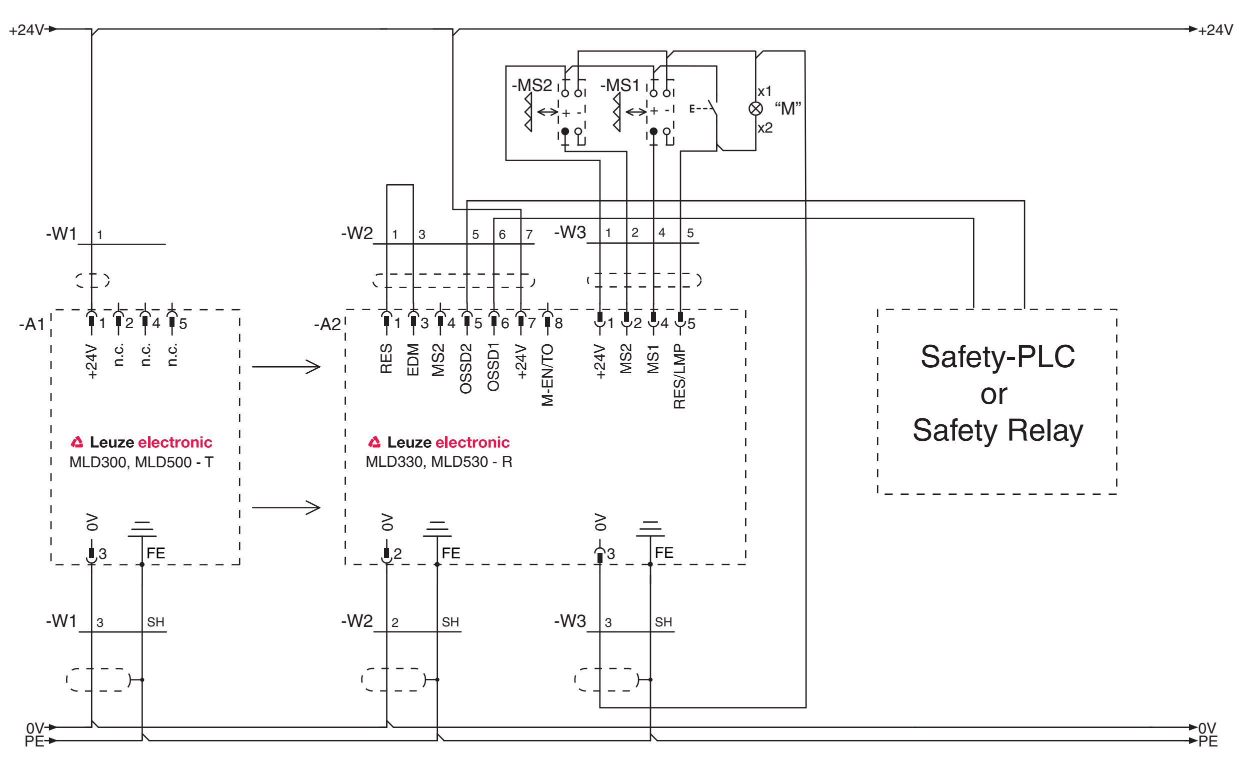


Figure 7.18: Exemple de branchement MLD 330, MLD 530 (système émetteur-récepteur) : inhibition partielle (branchement du transceiver similaire)

8 Mise en service

⚠ AVERTISSEMENT

Un emploi non conforme du capteur de sécurité risque d'entraîner des blessures graves !

↳ Assurez-vous que toute l'installation et l'intégration du dispositif de protection opto-électronique ont été contrôlées par des personnes qualifiées et mandatées à cet effet.

↳ Veillez à ce qu'un processus dangereux ne puisse être démarré que lorsque le capteur de sécurité est mis en route.

Conditions :

- le capteur de sécurité a été monté et raccordé conformément au mode d'emploi
- l'opérateur a été instruit de l'utilisation correcte
- Le processus dangereux est désactivé, les sorties du capteur de sécurité sont déconnectées et l'installation ne peut pas se remettre en route.

↳ Après la mise en service, vérifiez le fonctionnement du capteur de sécurité voir chapitre 9 „Contrôle“.

8.1 Mise en route

Exigences relatives à la tension d'alimentation (bloc d'alimentation) :

- Système sûr de déconnexion du réseau garanti
- Réserve de courant d'au moins 2 A disponible
- Fonction de blocage démarrage/redémarrage raccordée et activée

↳ Mettez le capteur de sécurité en route.

Le capteur de sécurité réalise un bref autocontrôle.

↳ Vérifiez si la LED verte est allumée en permanence.

Le capteur de sécurité est prêt à fonctionner.

8.2 Mise en service de la connexion AS-i

8.2.1 Première mise en service

Procédez comme il est décrit voir chapitre 8.1.

Si le capteur de sécurité AS-i est correctement intégré au sein de l'échange des données cyclique de l'AS-Interface, la LED2 s'allume en vert.

L'adressage du capteur de sécurité AS-i est effectué via le connecteur M12 à l'aide des programmateurs d'adresses AS-i usuels.

ℹ Dans un réseau AS-i, chaque adresse bus possible (1...31) ne peut être utilisée qu'une seule fois. L'émetteur n'obtient aucune adresse bus.

La configuration du capteur de sécurité AS-i s'effectue à l'aide du logiciel de configuration et de diagnostic asimon.

ℹ Vous pouvez télécharger le manuel de l'utilisateur asimon sur internet à l'adresse suivante : www.leuze.com/asi.

AVIS

Évitez les erreurs lors de l'intégration système !

↳ Veillez à ce que les OSSD du capteur de sécurité se trouvent bien dans l'état actif.

↳ N'interrompez pas l'apprentissage de la table de code en intervenant dans le champ de protection du capteur de sécurité.

8.2.2 Remplacement d'esclaves AS-i

Le remplacement d'un capteur de sécurité AS-i ne requiert pas de nouvelle configuration.

Lors du remplacement d'un capteur de sécurité AS-i, il convient de respecter les instructions de branchement et de fonctionnement du moniteur de sécurité AS-i. Les instructions de branchement et de fonctionnement pour le moniteur de sécurité AS-i ASM de Leuze electronic peuvent être téléchargées à l'adresse suivante : www.leuze.com/asi.

↳ Coupez l'esclave AS-i défectueux de la ligne AS-i.

Le moniteur de sécurité AS-i arrête le système.

↳ Actionnez la touche SERVICE du moniteur de sécurité AS-i.

Le premier actionnement de la touche SERVICE permet de déterminer s'il manque un esclave AS-i exactement. Celui-ci est alors signalé dans la mémoire des erreurs du moniteur de sécurité AS-i. Le moniteur de sécurité AS-i passe en mode de configuration.

↳ Installez le nouvel esclave AS-i.

À la livraison, les esclaves AS-i ont l'adresse bus « 0 ». Lors d'un remplacement, le maître AS-i programme automatiquement l'esclave de remplacement à l'adresse bus de l'esclave défectueux. Un changement d'adresse est ainsi inutile. La LED2 du capteur de sécurité AS-i doit être allumée en vert.

↳ Contrôlez la tension d'alimentation du capteur via l'AS-Interface.

LED1 s'allume en rouge.

↳ Contrôlez la fonction de champ de protection sur le récepteur et le transceiver :

La LED1 passe du rouge au vert lorsque le champ de protection est libre.

AVIS
Évitez les erreurs lors de l'intégration système !
↳ Veillez à ce que les OSSD du capteur de sécurité se trouvent bien dans l'état actif.
↳ N'interrompez pas l'apprentissage de la table de code en intervenant dans le champ de protection du capteur de sécurité.

↳ Actionnez la touche SERVICE du moniteur de sécurité AS-i.

Le deuxième actionnement de la touche SERVICE permet de programmer la table de code du nouvel esclave AS-i et de vérifier si elle est correcte. Si celle-ci est correcte, le moniteur de sécurité AS-i repasse en mode de protection.

↳ Actionnez le signal de démarrage pour le redémarrage du système AS-i.

Le redémarrage du système est effectué conformément à la configuration avec blocage au redémarrage ou avec un redémarrage automatique dans le moniteur de sécurité AS-i.

↳ Après le remplacement d'un esclave AS-i relatif à la sécurité et défectueux, vous devez impérativement vérifier le bon fonctionnement du nouvel esclave AS-i (voir chapitre 9.1).

8.3 Alignement du capteur de sécurité

AVIS
Un alignement incorrect ou insuffisant entraîne un dysfonctionnement.
↳ L'alignement lors de la mise en service doit être effectué par un personnel compétent.
↳ Respectez les fiches techniques et les instructions de montage des différents composants.

Préalignement

↳ Fixez l'émetteur et le récepteur ou le transceiver et le miroir de renvoi à la même hauteur, de manière à ce que les vitres avant soient orientées l'une vers l'autre.

8.4 Alignement sans aide à l'alignement laser intégrée

L'émetteur et le récepteur ou le transceiver et le miroir de renvoi doivent être orientés l'un vers l'autre. Ensuite seulement, le capteur de sécurité est prêt à fonctionner. L'alignement peut être réalisé lorsque le champ de protection est libre, en observant les témoins lumineux.

En cas d'utilisation de colonnes à miroirs de renvoi pour des sécurisations d'accès multilatérales, nous vous recommandons des systèmes émetteur-récepteur avec aide à l'alignement intégrée voir chapitre 8.5 „Alignement avec l'aide à l'alignement laser intégrée"ou une aide à l'alignement laser comme accessoire (voir le chapitre Accessoires) afin de faciliter l'alignement.

Conditions :

- Le montage et le préalignement sont terminés, c.-à-d. que l'émetteur et le récepteur ou le transceiver et le miroir de renvoi se trouvent dans une position verticale et que les vitres avant de l'appareil sont orientées l'une vers l'autre.
- Le raccordement électrique du capteur de sécurité est effectué.
- Les témoins lumineux des axes lumineux de l'émetteur sont verts ; les témoins lumineux et, le cas échéant, l'affichage à 7 segments du récepteur sont également actifs.

↳ Quand la LED sur le récepteur est rouge et pour optimiser le réglage (LED verte allumée), desserrez les vis des supports ou des montants.

Desserrez les vis seulement jusqu'à ce que les appareils ou les montants puissent tout juste être tournés.

↳ Faites pivoter le récepteur vers la gauche jusqu'à ce que LED1 clignote encore en vert mais ne soit pas encore rouge. Vous devrez peut-être aussi faire doucement pivoter l'émetteur dans la même direction.

↳ Notez la valeur de l'angle d'orientation.

↳ Faites pivoter le récepteur vers la droite jusqu'à ce que LED1 clignote encore en vert mais ne soit pas encore rouge. Vous devrez peut-être aussi faire doucement pivoter l'émetteur dans la même direction.

↳ Notez la valeur de l'angle d'orientation.

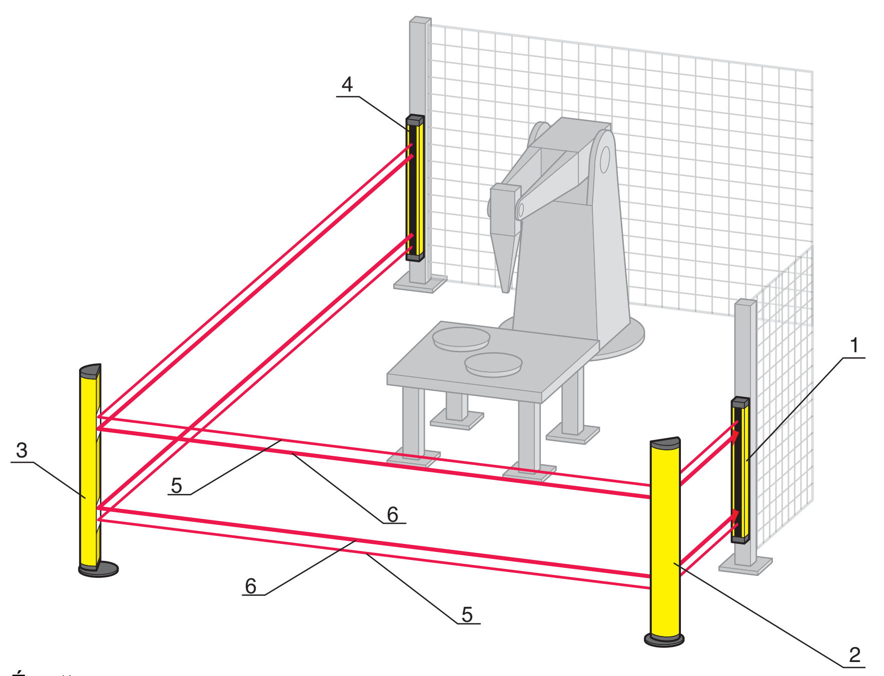
↳ Réglez la position optimale du récepteur. Celle-ci se trouve au milieu des deux valeurs d'angle d'orientation vers la gauche et vers la droite.

8.5 Alignement avec l'aide à l'alignement laser intégrée

(MLD 300-xxL, MLD 500-xxL)

Afin de faciliter l'alignement du capteur de sécurité dans le cadre de la mise en service, les émetteurs des séries mentionnées ci-dessus sont équipés en option d'une aide à l'alignement laser intégrée. Ceci vous permet d'aligner l'émetteur et le récepteur ainsi que, en cas de sécurisations d'accès multilatérales, les colonnes à miroirs de renvoi et leurs miroirs individuels de manière exacte et plus rapide.

Pour des raisons techniques, veillez à ce que les différents faisceaux laser ne soient pas parfaitement parallèles. Cela n'a aucun effet négatif sur l'alignement, puisque le non-parallélisme des faisceaux laser est largement inférieur à l'expansion conique des faisceaux infrarouges effectifs pour la sécurité de l'émetteur.



1 Émetteur
2 Montant 1
3 Montant 2
4 Récepteur
5 Faisceau infrarouge
6 Faisceau laser

Figure 8.1: Mise en place d'une sécurisation d'accès multilatérale grâce à l'aide à l'alignement laser intégrée. Placer l'émetteur si possible là où la distance à la colonne à miroirs de renvoi est la plus courte.

8.5.1 Appareils et outils nécessaires

Avant de commencer à aligner les composants, assurez-vous de disposer des appareils et des outils nécessaires :

- Gabarits d'alignement, pièces de fixation et MagnetKey
- Clé à douille (ouverture 10), clé Allen (ouverture 5), clé à six pans (ouverture 10) pour l'alignement de l'émetteur ou du récepteur dans le montant UDC
- Clé Allen (ouverture 6) pour l'alignement des montants UDC et des colonnes à miroirs de renvoi UMC en tournant les vis de fixation du socle d'alignement
- Clé Allen (ouverture 4) pour l'alignement de la colonne à miroirs de renvoi UMC en ajustant les miroirs individuels

Après avoir préparé tous les appareils et outils nécessaires, vous pouvez commencer l'alignement.

8.5.2 Alignement sans montant UDC ni colonne à miroirs de renvoi UMC

Conditions :

- L'émetteur et le récepteur sont fixés sans montant, avec des supports (écrous coulissants ou supports pivotants).
- Les sorties de commutation du récepteur vers la machine sont déconnectées et l'installation ne peut pas se remettre en route.

↳ Desserrez les vis de fixation des supports de l'émetteur et du récepteur.

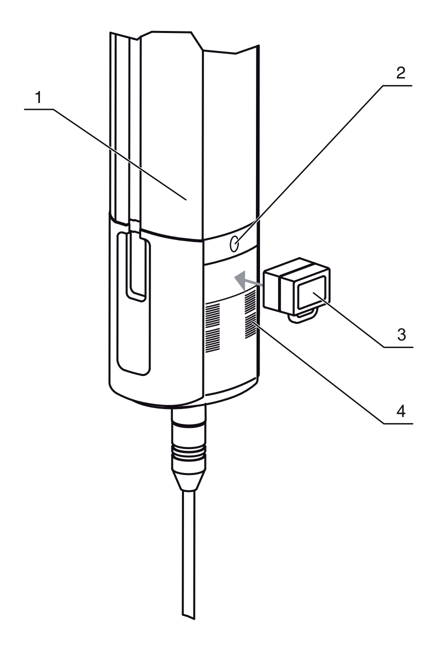
↳ Mettez en marche l'émetteur et le récepteur.


ATTENTION

Danger provenant de faisceaux laser de classe laser 2 !

↳ Ne regardez jamais directement dans le faisceau laser. Ceci risque d'endommager vos yeux.

↳ Activez le ou les faisceaux laser en plaçant brièvement la MagnetKey sur le capteur de MagnetKey dans l'émetteur ou à l'aide du signal d'activation correspondant voir chapitre 3.4 „Aide à l'alignement laser intégrée“.



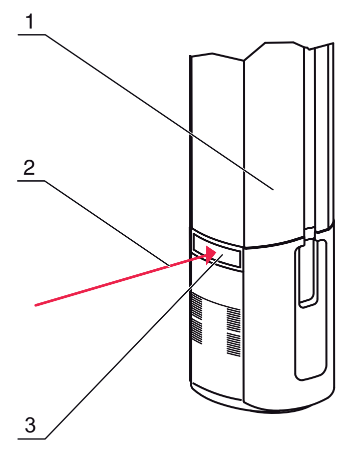
1	Émetteur
2	Laser
3	MagnetKey
4	Marque de rayonnement

Figure 8.2: Position d'activation de la MagnetKey sur le premier axe lumineux de l'émetteur

Le laser reste actif pendant environ 10 min, puis s'éteint automatiquement. Il est néanmoins possible de le réactiver à tout moment.

↳ En cas de distance émetteur-récepteur faible (jusqu'à environ 18 m), modifiez la hauteur et la position de l'émetteur en le décalant et, le cas échéant, en le tournant jusqu'à ce que tous les spots laser rencontrent les éléments reflex pour l'aide à l'alignement laser dans l'émetteur et que ces éléments brillent- voir figure 8.2. Si nécessaire, faites également pivoter le récepteur.

↳ Si la distance entre émetteur et récepteur est plus grande, modifiez la hauteur et la position de l'émetteur en le décalant et, le cas échéant, en le tournant jusqu'à ce qu'au moins un spot laser rencontre l'élément reflex pour l'aide à l'alignement laser dans l'émetteur et que cet élément brille voir figure 8.2. Si nécessaire, faites également pivoter le récepteur.



1	Récepteur
2	Faisceau laser de l'émetteur
3	Élément reflex pour l'aide à l'alignement laser

Figure 8.3: Utilisation d'une aide à l'alignement laser intégrée : le faisceau laser de l'émetteur rencontre un élément reflex sur le récepteur et le rend bien visible de loin.

Si l'alignement nécessite un pivotement, utilisez un support pivotant plutôt que les écrous coulissants et autres voir chapitre 6.3.2 „Support pivotant BT-240 (en option)“.

Lorsque le faisceau laser rencontre l'élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et que celui-ci brille, vous avez réglé la position optimale de l'émetteur au récepteur.

↳ Faites pivoter le récepteur vers la gauche et vers la droite jusqu'à ce que LED1 clignote encore en vert mais ne soit pas encore rouge. Notez les valeurs d'angle respectives. La position optimale du récepteur se trouve au milieu des deux valeurs (voir chapitre 8.4).

↳ Resserrez les vis de fixation desserrées de l'émetteur et du récepteur, puis contrôlez l'alignement vertical des appareils (voir le chapitre Montage).

8.5.3 Alignement avec montants UDC et colonnes à miroirs de renvoi UMC

Les gabarits d'alignement sont des outils d'aide à l'alignement des colonnes à miroirs de renvoi.

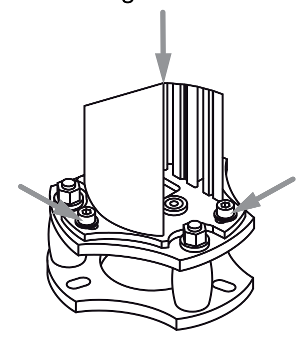
Alignement du montant UDC et de la première colonne à miroirs de renvoi UMC

Conditions

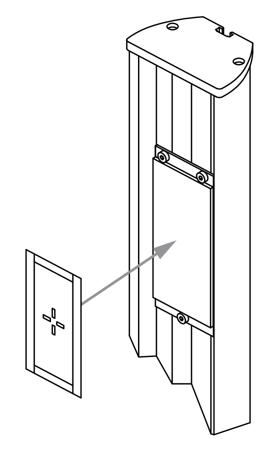
- L'émetteur et le récepteur sont fixés dans des montants UDC.
- L'émetteur, le récepteur et les colonnes à miroirs de renvoi UMC ont été montés correctement à la verticale.
- Les sorties de commutation du récepteur vers la machine sont coupées et ne peuvent pas se remettre en route.
- Distance de l'émetteur à la première colonne à miroirs de renvoi inférieure à environ 18 m.

Si la distance de l'émetteur à la première colonne à miroirs de renvoi est supérieure à environ 18 m : une fois que le premier faisceau laser a rencontré la marque du gabarit d'alignement, utilisez d'autres outils (p. ex. niveau à bulle d'air) pour la suite de l'alignement.

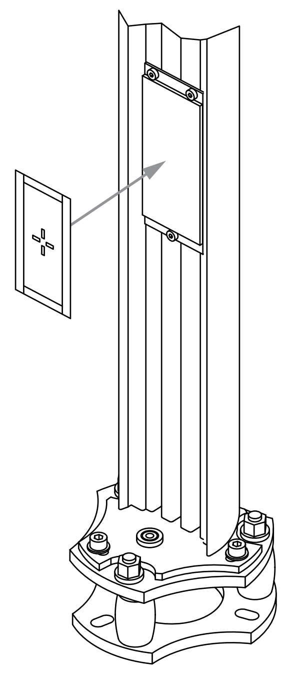
↳ Desserrez les trois vis de fixation du socle d'alignement du montant UDC de l'émetteur.



↳ Placez le gabarit d'alignement pour le miroir du haut sur le miroir individuel du haut de la première colonne à miroirs de renvoi UMC.



↳ Placez les gabarits d'alignement pour le miroir du bas (et du milieu) sur le miroir individuel du bas (et du milieu) de la première colonne à miroirs de renvoi UMC.



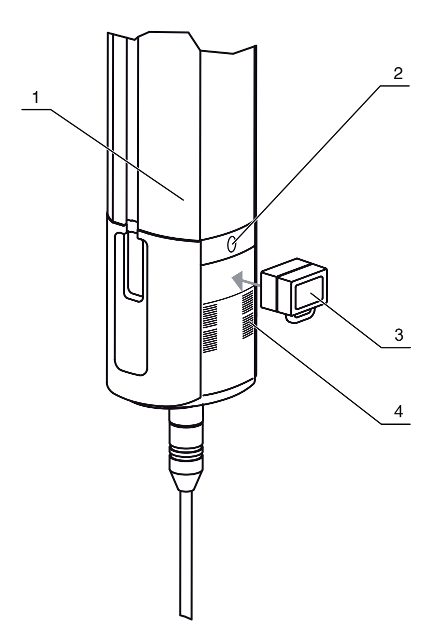


Les gabarits doivent toujours être placés à plat sur le miroir.

↳ Mettez en marche l'émetteur et le récepteur.

⚠ ATTENTION
Danger provenant de faisceaux laser de classe laser 2 !
↳ Ne regardez jamais directement dans le faisceau laser. Ceci risque d'endommager vos yeux.

↳ Activez le ou les faisceaux laser en plaçant brièvement la MagnetKey sur le capteur de MagnetKey dans l'émetteur ou à l'aide du signal d'activation correspondant voir chapitre 3.4 „Aide à l'alignement laser intégrée“.



1 Émetteur
2 Laser
3 MagnetKey
4 Marque de rayonnement

Figure 8.4: Position d'activation de la MagnetKey sur le premier axe lumineux de l'émetteur

Le laser reste actif pendant environ 10 min, puis s'éteint automatiquement. Il est néanmoins possible de le réactiver à tout moment.

↳ Faites doucement pivoter le montant UDC jusqu'à ce que les faisceaux laser apparaissent au centre des marques situées sur les gabarits d'alignement respectifs.

Le cas échéant, modifiez également la hauteur en déplaçant doucement l'émetteur monté à la verticale.

↳ Resserrez les vis de fixation desserrées du socle d'alignement du montant UDC, puis contrôlez l'alignement vertical du montant UDC. Le cas échéant, corrigez l'alignement du montant UDC.

Alignement des première et deuxième colonnes à miroirs de renvoi UMC

↳ Placez le gabarit d'alignement pour le miroir du haut sur le miroir individuel du haut de la deuxième colonne à miroirs de renvoi UMC.

↳ Placez le gabarit d'alignement pour le miroir du bas (et du milieu) sur le miroir individuel du bas (et du milieu) de la deuxième colonne à miroirs de renvoi UMC.

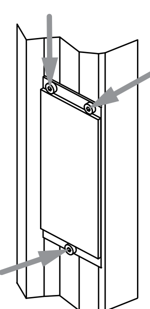
Les gabarits doivent toujours être placés à plat sur le miroir.

↳ Desserrez les vis de fixation du socle d'alignement de la première colonne à miroirs de renvoi UMC.

↳ Faites doucement pivoter la première colonne à miroirs de renvoi UMC jusqu'à ce que le faisceau laser du haut apparaisse au centre de la marque située sur le gabarit d'alignement du miroir individuel du haut de la deuxième colonne à miroirs de renvoi UMC.

↳ Resserrez les vis de fixation du socle d'alignement de la première colonne à miroirs de renvoi UMC, puis contrôlez l'alignement vertical de la colonne à miroirs de renvoi UMC. Le cas échéant, corrigez l'alignement de la colonne à miroirs de renvoi UMC.

↳ Alignez le miroir individuel du haut de la première colonne à miroirs de renvoi UMC en réglant les vis d'ajustage du miroir de manière à ce que le faisceau laser apparaisse sur la marque située sur le gabarit d'alignement du miroir individuel du haut de la deuxième colonne à miroirs de renvoi UMC.



↳ Alignez le miroir individuel du bas de la première colonne à miroirs de renvoi UMC en réglant les vis d'ajustage du miroir de manière à ce que le faisceau laser apparaisse sur la marque située sur le gabarit d'alignement du miroir individuel du bas de la deuxième colonne à miroirs de renvoi UMC.

↳ Effectuez un contrôle visuel :

- Les trois vis respectives d'ajustage du miroir doivent se trouver sur les plaques métalliques du miroir.
- Les ressorts ne doivent pas être enfoncés jusqu'à la butée.

↳ Appuyez brièvement votre main sur le miroir individuel, puis relâchez.

L'alignement doit rester inchangé.

Alignement d'autres colonnes à miroirs de renvoi UMC

↳ Pour aligner toute autre colonne à miroirs de renvoi UMC, suivez la procédure décrite à la section « Alignement des première et deuxième colonnes à miroirs de renvoi UMC ».

↳ Ensuite, enlevez les gabarits d'alignement et conservez-les.

Alignement de la dernière colonne à miroirs de renvoi UMC et de l'appareil récepteur dans le montant UDC

↳ Desserrez les vis de fixation du socle d'alignement de la dernière colonne à miroirs de renvoi UMC.

↳ Desserrez les trois vis de fixation du socle d'alignement du montant UDC du récepteur.

↳ Faites doucement pivoter la dernière colonne à miroirs de renvoi UMC et, le cas échéant, le montant UDC du récepteur jusqu'à ce que le faisceau laser du haut apparaisse sur l'élément reflex correspondant pour l'aide à l'alignement laser dans le récepteur et que cet élément brille voir figure 8.2.

↳ Le cas échéant, alignez le miroir individuel du haut de la dernière colonne à miroirs de renvoi UMC en réglant les vis d'ajustage du miroir de manière à ce que le faisceau laser apparaisse sur l'élément reflex correspondant pour l'aide à l'alignement laser dans le récepteur et que cet élément brille voir figure 8.2.

↳ Le cas échéant, alignez le miroir individuel du bas de la dernière colonne à miroirs de renvoi UMC en réglant les vis d'ajustage du miroir de manière à ce que le faisceau laser apparaisse sur l'élément reflex correspondant pour l'aide à l'alignement laser dans le récepteur et que cet élément brille voir figure 8.2.

Lorsque le faisceau laser rencontre l'élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et que celui-ci brille, vous avez réglé la position optimale de l'émetteur au récepteur.

↳ Ensuite, effectuez un contrôle visuel des miroirs individuels des colonnes à miroirs de renvoi :

- Les trois vis respectives d'ajustage du miroir doivent se trouver sur les plaques métalliques du miroir.
- Les ressorts ne doivent pas être enfoncés jusqu'à la butée.

↳ Appuyez brièvement votre main sur le miroir individuel, puis relâchez. L'alignement doit rester inchangé.

↳ Faites pivoter le récepteur vers la gauche et vers la droite jusqu'à ce que LED1 clignote encore en vert mais ne soit pas encore rouge. Notez les valeurs d'angle respectives. La position optimale du récepteur se trouve au milieu des deux valeurs.

↳ Resserrez les vis de fixation du socle d'alignement de la dernière colonne à miroirs de renvoi UMC ainsi que du montant UDC du récepteur, puis contrôlez l'alignement vertical des miroirs de renvoi UMC ainsi que du montant UDC du récepteur. Le cas échéant, corrigez l'alignement des colonnes.

8.6 Touche de démarrage/redémarrage

La touche de démarrage/redémarrage permet de déverrouiller le blocage démarrage/redémarrage ou de déclencher un redémarrage d'inhibition. Après des interruptions de processus (déclenchement de la fonction de protection, coupure de l'alimentation en tension, erreur d'inhibition), la personne responsable peut ainsi rétablir le fonctionnement normal de l'installation voir chapitre 8.6.1 „Déverrouiller le blocage démarrage/redémarrage“et voir chapitre 8.6.2 „Redémarrage d'inhibition“.

8.6.1 Déverrouiller le blocage démarrage/redémarrage

(MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)

 AVERTISSEMENT

Le déverrouillage prématuré du blocage démarrage/redémarrage risque d'entraîner des blessures graves !

Quand le blocage démarrage/redémarrage est déverrouillé, l'installation peut démarrer automatiquement.

↳ Avant de déverrouiller le blocage démarrage/redémarrage, assurez-vous que personne ne se trouve dans la zone dangereuse.

La LED rouge et la LED jaune restent allumées tant que le redémarrage est bloqué.

↳ Veillez à ce que le champ de protection actif soit bien libre.

↳ Si le champ de protection actif n'est pas libre, optez pour une autre procédure voir chapitre 8.6.2 „Redémarrage d'inhibition“.

↳ Assurez-vous que personne ne se trouve dans la zone dangereuse.

↳ Appuyez sur la touche de démarrage/redémarrage, puis relâchez-la (après 0,25 … 5 s).

Le récepteur/transceiver repasse à l'état actif.

8.6.2 Redémarrage d'inhibition

(MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535)

Lorsque le témoin lumineux d'inhibition clignote pour indiquer une erreur (p. ex. en cas de time-out d'inhibition, coupure de la tension d'alimentation), il est possible de déclencher manuellement la fonction d'inhibition et de démarrer l'installation même en cas d'interruption des axes lumineux du capteur de sécurité. Ceci permet de dégager la voie d'inhibition.

 AVERTISSEMENT

Un redémarrage d'inhibition prématuré risque d'entraîner des blessures graves !

↳ Assurez-vous que la zone dangereuse est bien visible depuis l'emplacement de la touche de démarrage/redémarrage et que la personne responsable a la possibilité d'observer toute l'opération.

↳ Avant et pendant le redémarrage d'inhibition, veillez à ce que personne ne se trouve dans la zone dangereuse.

↳ Assurez-vous que personne ne se trouve dans la zone dangereuse.

↳ Utilisez la touche de démarrage/redémarrage dans le délai imparti comme suit :

appuyer, relâcher, appuyer de nouveau.

Lorsque vous avez appuyez sur la touche pour la deuxième fois, la fonction d'inhibition reste active tant que la touche de démarrage/redémarrage est maintenue enfoncée. C'est-à-dire que les OSSD sont validées pendant une durée maximale de 2 minutes (ou de 5 secondes pour l'inhibition séquentielle à 2 capteurs), même en l'absence de condition d'inhibition valable.

↳ Répétez l'opération si nécessaire.

ℹ Si, lorsque vous appuyez sur la touche pour la deuxième fois, une condition d'inhibition valable est détectée, vous pouvez relâcher immédiatement la touche de démarrage/redémarrage, p. ex. après l'immobilisation d'un convoyeur à bande à cause d'une coupure provisoire de la tension, un time-out d'inhibition ou d'autres événements similaires.

↳ Relâchez la touche de démarrage/redémarrage.

Le témoin lumineux d'inhibition reste allumé et le système repasse au mode de fonctionnement normal. Dans le cas contraire, les OSSD sont de nouveaux désactivées.

Un démarrage/redémarrage peut également être obtenu via le signal d'automate programmable (impédance de sortie < 1,6 kΩ).

9 Contrôle


AVERTISSEMENT

Une machine en fonctionnement peut causer des blessures graves !

↳ Assurez-vous que, lors de tous travaux de transformation, d'entretien et de contrôle, l'installation est arrêtée en toute sécurité et qu'elle ne peut pas se réenclencher.

Les capteurs de sécurité doivent être remplacés au bout de 20 ans maximum.

↳ Remplacez toujours les capteurs de sécurité complets.

↳ Observez les prescriptions nationales applicables en ce qui concerne les contrôles.

↳ Documentez tous les contrôles de façon à en permettre la traçabilité.

9.1 Avant la première mise en service et après modification


AVERTISSEMENT

Un comportement imprévisible de la machine lors de la première mise en service d'entraîner des blessures graves !

↳ Assurez-vous que personne ne se trouve dans la zone dangereuse.

Selon CEI TS62046 et les prescriptions nationales (p. ex. directive européenne 89/655/CEE), des contrôles doivent être effectués par une personne qualifiée dans les situations suivantes :

- Avant la première mise en service
- Après des modifications de la machine
- Après un arrêt prolongé de la machine
- Après un rééquipement ou une reconfiguration du capteur de sécurité

↳ Vérifiez l'efficacité de la fonction de coupure dans tous les modes de fonctionnement de la machine en respectant la liste de contrôle ci-après.

↳ Documentez tous les contrôles de façon à en permettre la traçabilité et joignez à ces documents la configuration du capteur de sécurité avec les données sur les distances minimales et de sécurité.

↳ Faites instruire l'opérateur avant le début de l'activité. L'instruction fait partie des responsabilités de l'exploitant de la machine.

↳ Placez à des emplacements bien visibles de la machine, des consignes concernant le contrôle quotidien dans la langue de l'opérateur, par exemple une version imprimée du chapitre correspondant voir chapitre 9.3 „À effectuer quotidiennement par l'opérateur“.

↳ Vérifiez que le capteur de sécurité a été sélectionné correctement conformément aux directives et dispositions locales en vigueur.

↳ Contrôlez que le capteur de sécurité est exploité dans les conditions ambiantes spécifiques au modèle voir chapitre 14 „Caractéristiques techniques“.

↳ Assurez-vous que le capteur de sécurité est bien protégé contre la surintensité de courant.

↳ Effectuez un contrôle visuel pour vérifier l'absence de tout endommagement ainsi que le bon fonctionnement électrique voir chapitre 9.2 „À effectuer par des personnes qualifiées à intervalles réguliers“.

Exigences minimales imposées au bloc d'alimentation :

- Système sûr de déconnexion du réseau
- Réserve de courant d'au moins 2 A
- Pontage en cas de panne du réseau pour au moins 20 ms

Le dispositif optoélectronique de sécurité ne peut être intégré au circuit de commande de l'installation uniquement une fois son fonctionnement correct constaté.

ℹ Leuze electronic propose une inspection de sécurité réalisée avant la première mise en service par une personne qualifiée voir chapitre 13 „Service et assistance“.

Listes de contrôle

Les listes de contrôle suivantes servent de référence pour le fabricant de la machine ou l'équipementier. Elles ne remplacent ni le contrôle de la machine ou de l'installation complète avant la première mise en service ni leurs contrôles réguliers réalisés par une personne qualifiée. Les listes de contrôle contiennent des exigences minimales de contrôle. D'autres contrôles peuvent s'avérer nécessaires en fonction de l'application concernée.

↳ Conservez les listes de contrôle avec les documents relatifs à la machine.

9.1.1 Liste de contrôle – Avant la première mise en service

Contrôleur : personne qualifiée

Tableau 9.1: Liste de contrôle – Avant la première mise en service

Question de contrôle :	oui	non
Toutes les normes et directives de sécurité s'appliquant à ce type de machine ont-elles été prises en compte ?		
La déclaration de conformité de la machine inclut-elle une liste de ces documents ?		
Le capteur de sécurité correspond-il à la capacité de performance de sécurité (PL, SIL, catégorie) exigée dans l'appréciation du risque ?		
Schéma des connexions : les deux sorties de commutation de sécurité (OSSD) sont-elles reliées à la commande machine suivante conformément à la catégorie de sécurité requise ?		
Schéma des connexions : les organes de commutation (p. ex. contacteurs) avec contacts guidés positifs commandés par le capteur de sécurité sont-ils contrôlés via une boucle de retour (EDM) ?		
Le câblage électrique concorde-t-il avec les schémas électriques ?		
Les mesures nécessaires de protection contre les électrocutions ont-elles été mises en oeuvre efficacement ?		
Le temps d'arrêt maximal de la machine a-t-il été remesuré et noté dans les documents de la machine ?		
La distance de sécurité requise (du champ de protection du capteur de sécurité au poste dangereux le plus proche) est-elle respectée ?		
Tous les postes dangereux de la machine sont-ils accessibles uniquement en passant par le champ de protection du capteur de sécurité ? Tous les dispositifs de protection supplémentaires (p. ex. grille de protection) sont-ils montés correctement et protégés contre la manipulation ?		
L'appareil de commande pour débloquer le blocage démarrage/redémarrage du capteur de sécurité ou de la machine est-il installé conformément aux consignes ?		
Le capteur de sécurité est-il correctement aligné, toutes les vis de fixation sont-elles bien serrées et toutes les prises sont-elle bien fixées ?		
Le capteur de sécurité, les câbles de raccordement, les connecteurs, les couvercles et les appareils de commande sont-ils intacts et sans aucun signe de manipulation ?		
L'efficacité de la fonction de protection a-t-elle été contrôlée pour tous les modes de fonctionnement ?		
La touche de démarrage/redémarrage permettant de réinitialiser l'AOPD est-elle placée en dehors de la zone dangereuse de manière à être inaccessible depuis cette même zone et à offrir une visibilité complète de la zone dangereuse depuis son emplacement d'installation ?		

Question de contrôle :	oui	non
L'interruption d'un faisceau quelconque entraîne-t-elle l'arrêt du mouvement dangereux ?		
En cas de coupure de la tension d'alimentation de l'AOPD, le mouvement dangereux est-il stoppé et, une fois la tension d'alimentation rétablie, est-il nécessaire d'actionner la touche de démarrage/redémarrage pour réinitialiser la machine ?		
Le capteur de sécurité reste-t-il efficace tant que le mouvement dangereux de la machine n'est pas arrêté ?		
Les consignes relatives au contrôle quotidien du capteur de sécurité sont-elles compréhensibles et bien visibles pour l'opérateur ?		
Le témoin lumineux d'inhibition est-il placé de façon bien visible sur le parcours d'entrée/sortie ?		

9.2 À effectuer par des personnes qualifiées à intervalles réguliers

Il convient de contrôler régulièrement l'interaction sûre entre le capteur de sécurité et la machine, afin de détecter toute modification éventuelle de la machine ou toute manipulation non autorisée du capteur de sécurité. Les intervalles de contrôle sont définis par les prescriptions nationales applicables (recommandation selon CEI TS62046 : tous les 6 mois).

↳ Confiez la réalisation de tous les contrôles à des personnes qualifiées.

↳ Respectez les prescriptions nationales applicables et les délais qu'elles indiquent.

ⓘ Leuze electronic propose, dans le cadre de l'inspection de sécurité, le contrôle régulier effectué par une personne qualifiée voir chapitre 13 „Service et assistance“.

9.3 À effectuer quotidiennement par l'opérateur

Afin de découvrir les éventuels endommagements ou manipulations non autorisées, le fonctionnement du capteur de sécurité doit être contrôlé chaque jour ou lors du changement de poste et à chaque changement du mode de fonctionnement de la machine, conformément à la liste de contrôle ci-après voir tableau 9.2.


AVERTISSEMENT

Un comportement imprévisible de la machine lors du contrôle risque d'entraîner des blessures graves !

↳ Assurez-vous que personne ne se trouve dans la zone dangereuse.


AVERTISSEMENT

Si des erreurs surviennent au cours du contrôle quotidien, la poursuite du fonctionnement de la machine risque d'entraîner des blessures graves !

Si vous répondez par *non* à l'une des questions de contrôle voir tableau 9.2, il convient de ne plus faire fonctionner la machine.

↳ Faites contrôler la totalité de la machine par une personne qualifiée voir chapitre 9.1 „Avant la première mise en service et après modification“.

↳ Mettez fin à la situation représentant un danger.

↳ Vérifiez que l'émetteur, le récepteur et, le cas échéant, le miroir de renvoi n'ont pas été endommagés ni manipulés.

↳ Interrompez le rayon lumineux depuis un emplacement situé en dehors de la zone dangereuse et assurez-vous que la machine ne peut pas être mise en route lorsque le rayon lumineux est interrompu.

↳ Démarrez la machine.

↳ Assurez-vous que la situation dangereuse s'arrête dès que le rayon lumineux est interrompu.

9.3.1 Liste de contrôle - Chaque jour ou lors du changement de poste

Contrôleur : opérateur autorisé ou personne mandatée

Tableau 9.2: Liste de contrôle - Chaque jour ou lors du changement de poste

Question de contrôle :	oui	non
Le capteur de sécurité est-il correctement aligné, toutes les vis de fixation sont-elles bien serrées et tous les connecteurs sont-ils bien fixés ?		
Le capteur de sécurité, les câbles de raccordement, les connecteurs et les appareils de commande sont-ils intacts et sans aucun signe de manipulation ?		
Tous les postes dangereux de la machine sont-ils accessibles uniquement en passant par un ou plusieurs champs de protection de capteurs de sécurité ?		
Tous les dispositifs de protection supplémentaires sont-ils montés correctement (p. ex. grille de protection) ?		
Le blocage démarrage/redémarrage empêche-t-il le démarrage automatique de la machine après la mise en route ou l'activation du capteur de sécurité ?		
↳ Pendant le fonctionnement, interrompez un axe lumineux du capteur de sécurité avec un objet de test. Le mouvement présentant un danger est-il immédiatement arrêté ?		

9.4 Contrôle annuel de la désactivation sûre pour la connexion AS-i

Des personnes qualifiées doivent vérifier tous les ans le bon fonctionnement du système AS-i de sécurité, c.-à-d. la désactivation sûre du moniteur de sécurité AS-i par le déclenchement d'un capteur de sécurité AS-i affecté.

↳ Déclenchez la fonction du capteur de sécurité AS-i.

Tableau 9.3: Liste de contrôle annuel

Question de contrôle :	oui	non
Après un déclenchement forcé, le capteur de sécurité AS-i désactive-t-il correctement le mouvement dangereux ?		

10 Entretien

AVIS
Dysfonctionnement en cas d'encrassement de l'émetteur et du récepteur ! La surface de la vitre avant aux emplacements d'entrée et de sortie du faisceau de l'émetteur, du récepteur et, le cas échéant, du miroir de renvoi, ne doit présenter aucune rayure ni rugosité. ↳ N'utilisez pas de produit nettoyant chimique.

Conditions pour le nettoyage :

- L'installation est arrêtée en toute sécurité et ne peut pas se remettre en route.

↳ Nettoyez régulièrement le capteur de sécurité selon l'encrassement.

11 Résolution des erreurs

11.1 Que faire en cas d'erreur ?

Après la mise en route du capteur de sécurité, les éléments d'affichage voir chapitre 3.3 „Éléments d'affichage“facilitent le contrôle du fonctionnement correct et la recherche d'erreurs.

En cas d'erreur, les témoins lumineux vous permettent de reconnaître l'erreur et l'affichage 7 segments vous présente un message. Grâce à ce message, vous pouvez déterminer la cause de l'erreur et prendre les mesures nécessaires à sa résolution.

AVIS
Si le capteur de sécurité émet un message d'erreur, il est possible qu'il soit défectueux.
↳ Coupez la machine et laissez-là arrêtée.
↳ Analysez la cause de l'erreur à l'aide des tableaux ci-après et éliminez l'erreur.
↳ Si vous n'arrivez pas à éliminer l'erreur, contactez la filiale de Leuze electronic compétente ou le service clientèle de Leuze electronic voir chapitre 13.

11.2 Affichage des témoins lumineux

Témoin lumineux	État	Cause	Mesure
LED sur l'émetteur, par axe lumineux	éteinte	rayon d'émission inactif ou aucune tension d'alimentation	Contrôlez le bloc d'alimentation et le raccordement électrique. Le cas échéant, remplacez le bloc d'alimentation.
LED1 sur le récepteur	rouge, clignotant lentement (env. 1 Hz)	erreur externe	Contrôlez le raccordement des câbles.
LED1 sur le récepteur	rouge, clignotant rapidement (env. 10 Hz)	erreur interne	En cas d'échec au redémarrage, contactez le service clientèle.
LED1 sur le récepteur	verte, clignotant lentement (env. 1 Hz)	signal faible dû à l'encrassement ou à un désalignement	Nettoyez la vitre avant et contrôlez l'alignement de l'émetteur et du récepteur voir chapitre 8.3 „Alignement du capteur de sécurité“.
LED2 sur le récepteur	jaune	blocage démarrage/ redémarrage verrouillé	Si aucune personne ne se trouve dans la zone dangereuse : appuyez sur la touche de redémarrage.
LED2 sur le récepteur (pour MLD 500/AS-i)	éteinte	Aucune tension sur la ligne AS-i	Raccordez le bloc d'alimentation AS-i et contrôlez la liaison du capteur de sécurité AS-i avec le câble AS-i.
LED2 sur le récepteur (pour MLD 500/AS-i)	rouge	L'esclave AS-i ne communique pas avec le maître AS-i	Contrôlez la liaison du maître AS-i avec l'esclave AS-i ou corrigez l'adresse AS-i de l'esclave AS-i ou réglez de nouveau le profil AS-i dans le maître AS-i.

Témoin lumineux	État	Cause	Mesure
LED2 sur le récepteur (pour MLD 500/AS-i)	jaune, clignotant	L'esclave AS-i a une adresse non valable 0	Affectez une adresse valide à l'esclave AS-i.
LED2 sur le récepteur (pour MLD 500/AS-i)	rouge et vert, clignotant en alternance	Erreur de l'appareil esclave AS-i ou connexion AS-i défectueuse	Remplacez le capteur de sécurité AS-i.
LED2 sur le récepteur (pour MLD 500/AS-i)	vert, clignotant en rouge également	Erreur périphérique	Recherchez l'erreur périphérique et corrigez-la.
LED2 sur le récepteur (pour MLD 500/AS-i)	verte	L'esclave AS-i communique avec le maître AS-i	Aucune

11.3 Messages d'erreur de l'affichage 7 segments

(MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535)

Erreur	Cause/description	Mesures
F[n° 0-255]	erreur interne	En cas d'échec au redémarrage, contactez le service clientèle.
E01	court-circuit transversal entre OSSD1 et OSSD2	Contrôlez le câblage entre OSSD1 et OSSD2.
E02	surcharge sur OSSD1	Contrôlez le câblage ou remplacez les composants raccordés (réduire la charge).
E03	surcharge sur OSSD2	Contrôlez le câblage ou remplacez les composants raccordés (réduire la charge).
E04	Court-circuit vers Vcc sur OSSD1	Contrôlez le câblage. Le cas échéant, remplacez le câble.
E05	Court-circuit vers Vcc sur OSSD2	Contrôlez le câblage. Le cas échéant, remplacez le câble.
E06	court-circuit GND sur OSSD1	Contrôlez le câblage. Le cas échéant, remplacez le câble.
E07	court-circuit +24 V sur OSSD1	Contrôlez le câblage. Le cas échéant, remplacez le câble.
E08	court-circuit GND sur OSSD2	Contrôlez le câblage. Le cas échéant, remplacez le câble.
E09	court-circuit +24 V sur OSSD2	Contrôlez le câblage. Le cas échéant, remplacez le câble.
E14	Sous-tension de l'alimentation	Choisissez une source de courant adaptée
E15	Surtension de l'alimentation	Choisissez une source de courant adaptée
E19	émetteur tiers détecté	Enlevez les émetteurs tiers et augmentez la distance aux surfaces réfléchissantes.
E24	raccordement de la touche de démarrage à 0 V sur le connecteur	Contrôlez le câblage.

Erreur	Cause/description	Mesures
E27	court-circuit sur l'interface locale entre la touche de démarrage et MS1 (broche 4 et broche 5)	Contrôlez le câblage.
E28	court-circuit sur l'interface locale entre la touche de démarrage et MS2 (broche 2 et broche 5)	Contrôlez le câblage.
E29	raccordement de la touche de démarrage à 0 V sur l'interface locale	Contrôlez le câblage.
E30	pas d'ouverture du contact de retour du contrôle des contacteurs	Contrôlez le fonctionnement du contacteur et la connexion des câbles. Le cas échéant, remplacez le contacteur.
E31	pas de fermeture du contact de retour du contrôle des contacteurs	Contrôlez le fonctionnement du contacteur et la connexion des câbles. Le cas échéant, remplacez le contacteur.
E32	contact de retour du contrôle des contacteurs non fermé	Contrôlez le fonctionnement du contacteur et la connexion des câbles. Le cas échéant, remplacez le contacteur.
E33	contact de retour du contrôle des contacteurs non ouvert	Contrôlez le fonctionnement du contacteur et la connexion des câbles. Le cas échéant, remplacez le contacteur.
E39	délai d'actionnement dépassé pour la touche de redémarrage (également touche Inhibition-Restart) ou court-circuit du câble	Appuyez sur la touche de redémarrage. En cas d'échec au redémarrage, contrôlez le câblage de la touche de redémarrage.
E80	mode de fonctionnement erroné suite à une erreur de paramétrage, par exemple mauvais câblage ou touche de démarrage enfoncée lors de la mise en route	Contrôlez le schéma des connexions et le câblage, puis redémarrez.
E81	modification du mode de fonctionnement 1 pendant le fonctionnement	Vérifiez si le mode de fonctionnement sélectionné est correct, changez-le si nécessaire et redémarrez.
E82	modification du mode de fonctionnement 2 pendant le fonctionnement	Vérifiez si le mode de fonctionnement sélectionné est correct, changez-le si nécessaire et redémarrez.
E83	modification du mode de fonctionnement 3 pendant le fonctionnement	Vérifiez si le mode de fonctionnement sélectionné est correct, changez-le si nécessaire et redémarrez.
E84	modification du mode de fonctionnement 4 pendant le fonctionnement	Vérifiez si le mode de fonctionnement sélectionné est correct, changez-le si nécessaire et redémarrez.
E85	modification du mode de fonctionnement 5 pendant le fonctionnement	Vérifiez si le mode de fonctionnement sélectionné est correct, changez-le si nécessaire et redémarrez.

Erreur	Cause/description	Mesures
E86	modification du mode de fonctionnement 6 pendant le fonctionnement	Vérifiez si le mode de fonctionnement sélectionné est correct, changez-le si nécessaire et redémarrez.
E88	le mode de fonctionnement avec blocage démarrage/redémarrage a été changé en fonctionnement (pour MLD 320 et MLD 520)	Vérifiez si le mode de fonctionnement sélectionné est correct, changez-le si nécessaire et redémarrez.
E89	le mode de fonctionnement sans blocage démarrage/redémarrage a été changé en fonctionnement (pour MLD 320 et MLD 520)	Vérifiez si le mode de fonctionnement sélectionné est correct, changez-le si nécessaire et redémarrez.
U41	condition de simultanéité non remplie pour l'inhibition : deuxième signal en dehors de la tolérance de 4 s	Vérifiez la disposition des capteurs d'inhibition.
U42	limitation de la durée d'inhibition expirée	Contrôlez le processus d'inhibition.
U43	aucune condition d'inhibition valable : fin prématurée de l'inhibition avant validation du champ de protection	Sélectionnez une condition d'inhibition valable.
U51	un seul signal d'inhibition actif lors de la violation du champ de protection, deuxième signal d'inhibition manquant	Contrôlez le montage des capteurs d'inhibition et le déclenchement des signaux d'inhibition.
U54	signal de commande d'inhibition supplémentaire manquant (validation de l'inhibition)	Contrôlez la connexion du capteur d'inhibition et le déclenchement du signal de validation de l'inhibition. Le cas échéant, raccordez de nouveau le capteur d'inhibition et activez-le par un redémarrage.
U56	redémarrage d'inhibition interrompu	Contrôlez les connexions des capteurs d'inhibition et, le cas échéant, relancez le redémarrage d'inhibition.
U57	inhibition partielle : interruption du plus haut rayon	Contrôlez la dimension de l'objet, par exemple la hauteur de palette. Le cas échéant, changez de mode de fonctionnement (p. ex. inhibition standard) et redémarrez.
U58	erreur de signal de validation de l'inhibition	Vérifiez si l'entrée de validation de l'inhibition présente 0 V ou si le signal a dépassé une durée de 8 h.
U70	Signal faible	Contrôlez l'alignement du capteur de sécurité. Vérifiez si les vitres avant sont sales et nettoyez-les, le cas échéant.

11.4 Témoin lumineux multicolore

Tableau 11.1: Signification de l'affichage du témoin lumineux multicolore pour les MLD 320, MLD 520

Affichage	Signification	Mesures
verte allumée en permanence	OSSD activée	aucune
rouge allumée en permanence	OSSD désactivée	aucune
rouge clignotant lentement (1 Hz)	OSSD désactivée, erreur de l'appareil/erreur de câblage	Contrôlez le câblage.
rouge clignotant rapidement (10 Hz)	OSSD désactivée, erreur interne	En cas d'échec au redémarrage, contactez le service clientèle.
verte clignotant lentement (1 Hz)	OSSD activée, signal faible	Contrôlez l'alignement ou nettoyez les fenêtres de sortie du faisceau.

Tableau 11.2: Signification de l'affichage du témoin lumineux multicolore pour les MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535

Affichage	Signification	Mesures
verte allumée en permanence	OSSD activée, pas d'inhibition	aucune
rouge allumée en permanence	OSSD désactivée, pas d'inhibition	aucune
blanche allumée en permanence	OSSD activée, état d'inhibition valable	aucune
blanche clignotante	OSSD activée, erreur d'inhibition ou absence de condition d'inhibition valable	Vérifiez si le time-out d'inhibition a expiré ou si la condition de simultanéité (deux signaux d'inhibition en 4 s) n'est pas remplie.
rouge/blanche en alternance	OSSD désactivée, erreur d'inhibition ou absence de condition d'inhibition valable	Vérifiez si le time-out d'inhibition a expiré ou si la condition de simultanéité (deux signaux d'inhibition en 4 s) n'est pas remplie.
rouge clignotant lentement (1 Hz)	OSSD désactivée, erreur de l'appareil/erreur de câblage	Contrôlez le câblage.
rouge clignotant rapidement (10 Hz)	OSSD désactivée, erreur interne	En cas d'échec au redémarrage, contactez le service clientèle.
verte clignotant lentement (1 Hz)	OSSD activée, signal faible	Contrôlez l'alignement ou nettoyez les fenêtres de sortie du faisceau.

11.5 Interrogation des messages d'incident via l'AS-Interface

Le paramètre P1, lu par le maître AS-i via le port de paramètre du capteur de sécurité AS-i, contient une information de signal d'incident voir chapitre 7.1.3 „Affectation des signaux AS-i“.

12 Élimination

↳ Lors de l'élimination, respectez les dispositions nationales en vigueur concernant les composants électroniques.

13 Service et assistance

Numéro de téléphone de notre permanence 24h/24 :
+49 (0) 7021/573-0

Hotline de service :
+49 (0)8141 5350-111
du lundi au jeudi de 8h00 à 17h00 (HEC)
et le vendredi de 8h00 à 16h00 (HEC)

eMail :
service.protect@leuze.de Adresse de retour pour les réparations : Servicecenter
Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen

14 Caractéristiques techniques

14.1 Caractéristiques générales

Tableau 14.1: Données de faisceau / champ de protection

Faisceaux / distance entre faisceaux [mm]	Hauteur recommandée des faisceaux selon EN ISO 13855 [mm]	Portée émetteur / récepteur [m]	Portée Transceiver [m]
1 / -	-	0,5 à 70 / 20 à 100	-
2 / 500	400, 900	0,5 à 50 / 20 à 70	0,5 à 8
3 / 400	300, 700, 1100	0,5 à 50 / 20 à 70	0,5 à 6
4 / 300	300, 600, 900, 1200	0,5 à 50 / 20 à 70	-

Tableau 14.2: Caractéristiques techniques de sécurité

	MLD 312 (pour le contrôle externe)	MLD 300	MLD 500
Type selon EN CEI 61496	Type 2	Type 2	Type 4
SIL selon CEI 61508	-	SIL 2	SIL 3
SILCL selon EN CEI 62061	-	SILCL 2	SILCL 3
Niveau de performance (PL) selon EN ISO 13849-1	Jusqu'à PL c [a]	PL c	PL e
Catégorie selon la norme EN ISO 13849-1	Cat. 2	Cat. 3	Cat. 4
Probabilité moyenne de défaillance dangereuse par heure (PFH_d)	$1{,}2 \times 10^{-8}$ 1/h [b]	$1{,}2 \times 10^{-8}$ 1/h	$6{,}6 \times 10^{-9}$ 1/h
Temps moyen avant la défaillance dangereuse ($MTTF_d$)	204 ans		
Durée d'utilisation (T_M)	20 ans		

a) avec un appareil de surveillance de sécurité adapté (p. ex. MSI-T de Leuze electronic), avec DC_{avg} ³ medium

b) avec un test externe avec DC > 90 %, par exemple avec un appareil de surveillance de sécurité MSI-T de Leuze electronic

Tableau 14.3: Caractéristiques système générales

Connectique	M12 (8 points / 5 points) en fonction de l'appareil
Tension d'alimentation U_v, émetteur et récepteur, transceiver	+24 V, ± 20% (SELV)
Consommation de l'émetteur	50 mA
Consommation récepteur/transceiver	150 mA (sans charge)
Prise femelle locale : tension d'alimentation p. ex. pour capteurs d'inhibition, consommation (max.)	24 V, 450 mA

Valeur commune pour un fusible ext. dans le câble d'alimentation pour l'émetteur et le récepteur / transceiver	3 A
Synchronisation	optique entre émetteur et récepteur
Classe de protection	III
Type de protection	IP67
Température ambiante, service	-30 ... 55 °C
Température ambiante, stockage	-40 ... 75 °C
Humidité relative de l'air (sans condensation)	0 ... 95%
Résistance aux vibrations	5 g, 10 - 55 Hz selon CEI/EN 60068-2-6 ; amplitude 0,35 mm
Résistance aux chocs	10 g, 16 ms selon CEI/EN 60068-2-6
Coupe transversale du profil	52 mm x 65 mm
Dimensions	voir cotes d'encombrement
Poids	voir tableau 14.8

Tableau 14.4: Caractéristiques système de l'émetteur

Diodes émettrices, classe selon EN 60825-1: 1994 + A1: 2002 + A2: 2001	1
Longueur d'onde	850 nm
Durée d'impulsion	21,6 ms
Pause d'impulsion	800 ms
Puissance	Puissance moyenne : 1,369 mW

Tableau 14.5: Émetteur/transceiver, signaux de commande et d'état

Sortie en tension, uniquement pour appareils de commande ou capteur de sécurité		
RES	Entrée : Sortie :	+24 V +24 V
PM[a] /EDM	Entrée :	+24 V : 10 mA
MODE	Entrée :	contact ou transistor +24 V : 5 mA (pnp)
M-EN/TO[b]	Entrée :	+24 V: 5 mA
MS1, MS2	Entrée :	+24 V: 5 mA

a) PM ... inhibition partielle

b) M-EN/TO ... validation de l'inhibition / time-out d'inhibition (Muting Enable/Timeout)

Tableau 14.6: Émetteur/transceiver interface machine, sorties à transistor relatives à la sécurité

Sorties à transistor OSSD	2 sorties à transistor PNP relatives à la sécurité (courts-circuits surveillés, courts-circuits transversaux surveillés)		
	Minimal	Typique	Maximal
Tension de commutation état haut (U_v - 1V)	18,2 V	23 V	27,8 V
Tension de commutation, état bas	0 V	0 V	+2,5 V
Courant de commutation (par sortie)	2 mA	300 mA	380 mA
Courant de fuite		< 2 mA	200 mA [a)]
Capacité de charge			0,3 mF
Inductance de charge			2,2 H
Résistance de ligne admissible vers la charge			<200 W [b)]
Section de conducteur autorisée		0,25 mm^2	
Longueur de câble autorisée entre l'émetteur et la charge			100 m
Largeur d'impulsion test			340 ms
Intervalle entre deux impulsions test	(5 ms)	60 ms	
Temps de réactivation d'OSSD après interruption de faisceau		100 ms	
Temps de réponse OSSD		25 ms (MLD 310, MLD 312, MLD 510, MLD 320, MLD 520) 50 ms (MLD 330,MLD 335, MLD 530, MLD 535)	

a) En cas d'erreur (interruption de la ligne 0 V), les sorties se comportent comme une résistance de 120 kW chacune selon U_v. Un automate programmable de sécurité raccordé en aval ne doit pas détecter ici de « 1 » logique.

b) Veuillez tenir compte des autres restrictions liées à la longueur de câble et au courant sous charge.

Les sorties à transistor relatives à la sécurité assurent la fonction de pare-étincelles. Avec les sorties à transistor, il donc inutile d'utiliser les pare-étincelles (circuits RC, varistances ou diodes de roue libre) recommandés par les fabricants de contacteurs/valves. Ceux-ci augmentent les temps de relâchement des organes de commutation inductifs.

Tableau 14.7: Émetteur/transceiver interface machine, AS-i Safety at Work

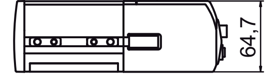
	Émetteur	Récepteur/transceiver sans témoin lumineux d'inhibition	Récepteur/transceiver avec témoin lumineux d'inhibition interne	Récepteur/transceiver avec témoin lumineux d'inhibition externe
Probabilité moyenne de défaillance dangereuse par heure (PFH_d)	-	$8,6x10^{-9}$ 1/h		
Temps de réponse	-	30 ms		
Plage d'adresses d'esclave	-	Esclave standard (adresses 1...31)		

	Émetteur	Récepteur/transceiver sans témoin lumineux d'inhibition	Récepteur/transceiver avec témoin lumineux d'inhibition interne	Récepteur/transceiver avec témoin lumineux d'inhibition externe
Code IO	-	0	7	
Code ID	-	B	B	
Code ID1	-	F	F	
Code ID2	-	F	1	
Profil AS-i	-	S-0.B.F	S-7.B.1	
Sortie DO0	-	-	Témoin lumineux d'inhibition on/off	Témoin lumineux d'inhibition on/off
DO1- DO3	-	-	inutilisé	inutilisé
DI[0-3]	-	Table de code selon AS-i Safety at Work		
Consommation du circuit AS-i	50 mA	110 mA	140 mA	110 mA
Paramètre P0	-	Temps de réactivation après interruption de faisceau P0 = 0 → 100 ms P0 = 1 → 500 ms		
P1	-	Sortie de message d'incident		
P2, P3	-	inutilisé		

14.2 Dimensions, poids

Tableau 14.8: Poids

Nombre de faisceaux	Distance entre faisceaux	Émetteur	Récepteur	Transceiver	Miroir de renvoi
1	-	0,6 kg	0,6 kg	-	-
2	500	1,4 kg	1,4 kg	1,4 kg	1,4 kg
3	400	2,0 kg	2,0 kg	2,0 kg	2,0 kg
4	300	2,2 kg	2,2 kg	-	-



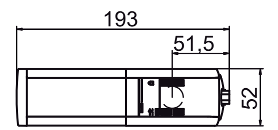


Figure 14.1: Dimensions du MLD, émetteur à 1 faisceau, récepteur

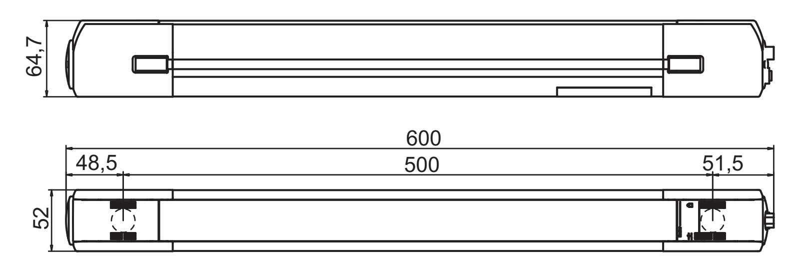


Figure 14.2: Dimensions du MLD, émetteur à 2 faisceaux, récepteur

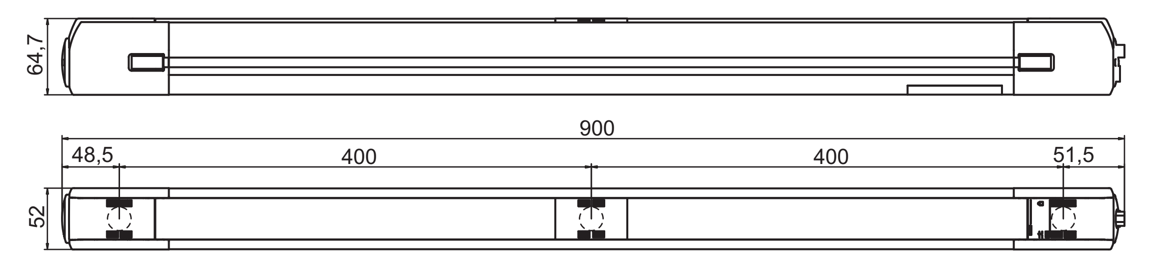
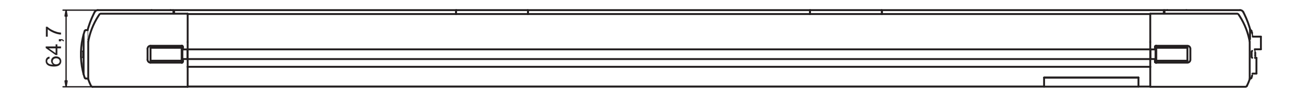


Figure 14.3: Dimensions du MLD, émetteur à 3 faisceaux, récepteur



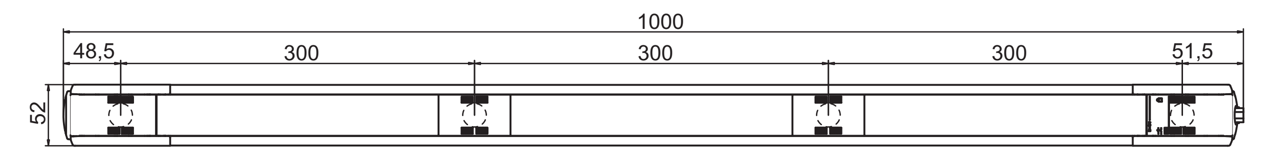


Figure 14.4: Dimensions du MLD, émetteur à 4 faisceaux, récepteur

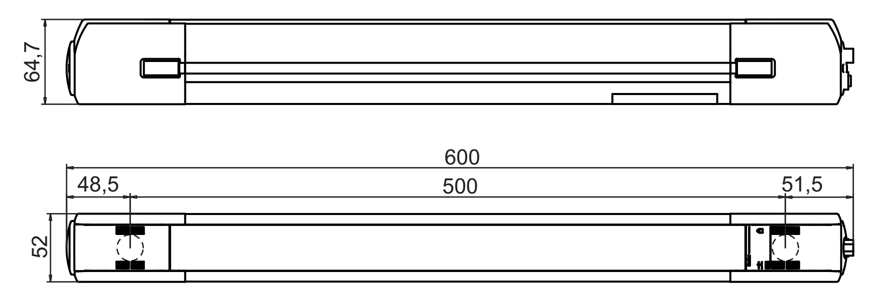


Figure 14.5: Dimensions du MLD, transceiver à 2 faisceaux

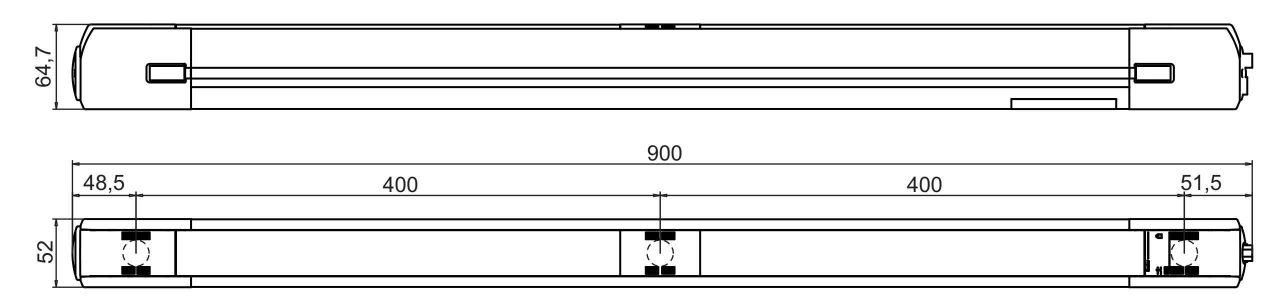


Figure 14.6: Dimensions du MLD, transceiver à 3 faisceaux

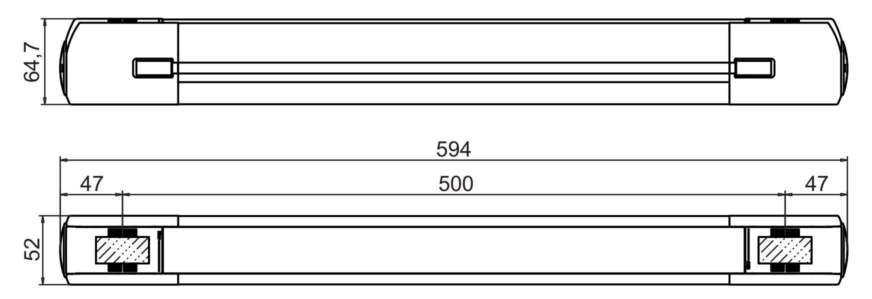


Figure 14.7: Dimensions du MLD-M, miroir de renvoi à 2 faisceaux

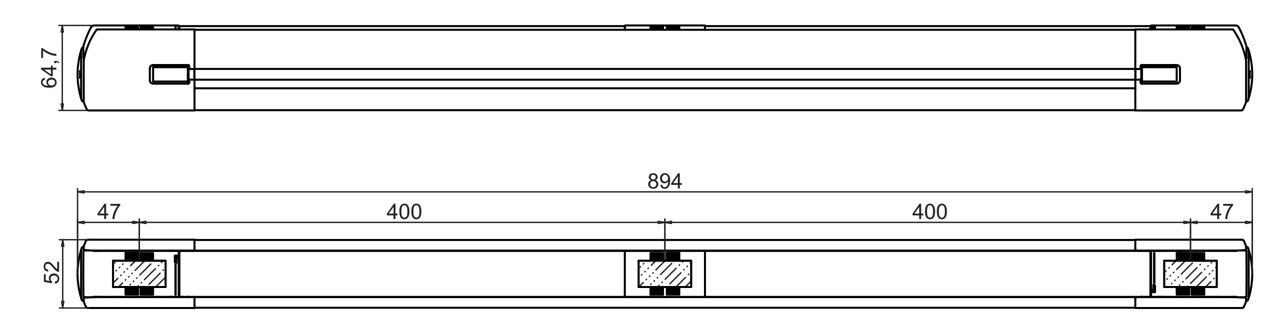
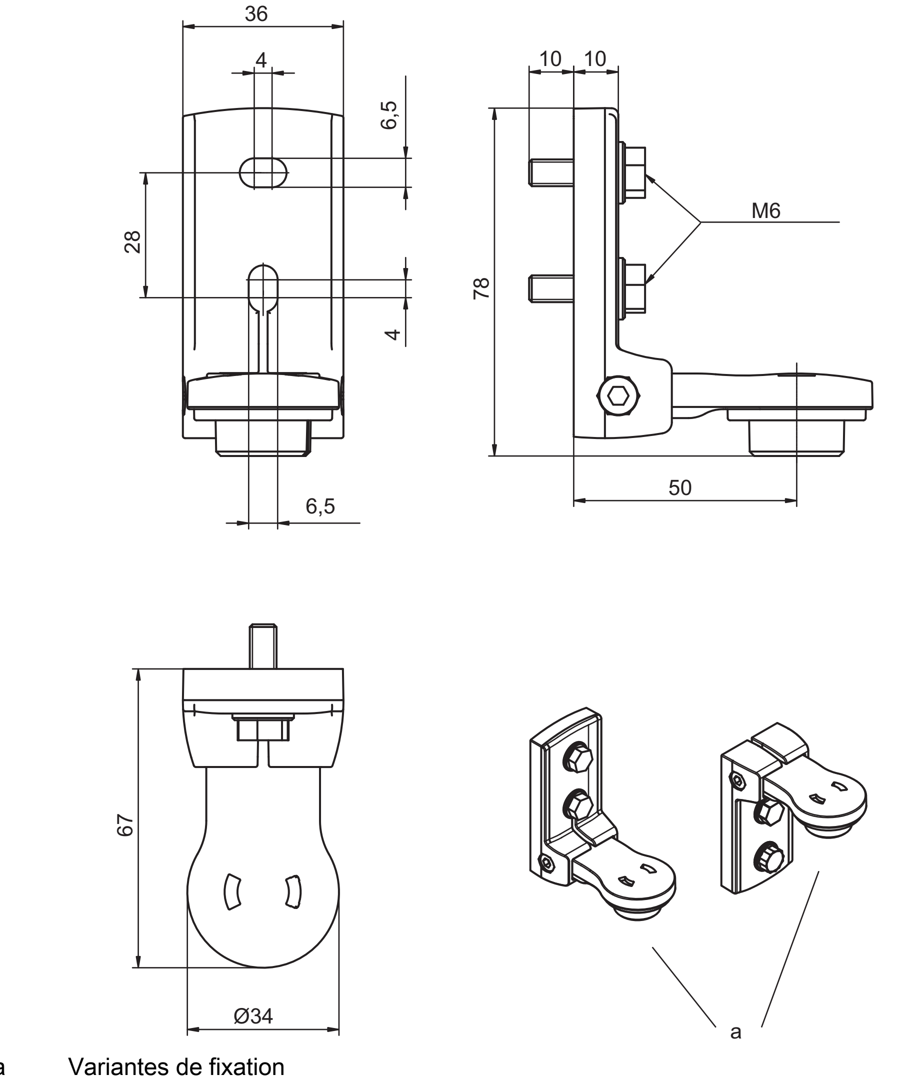


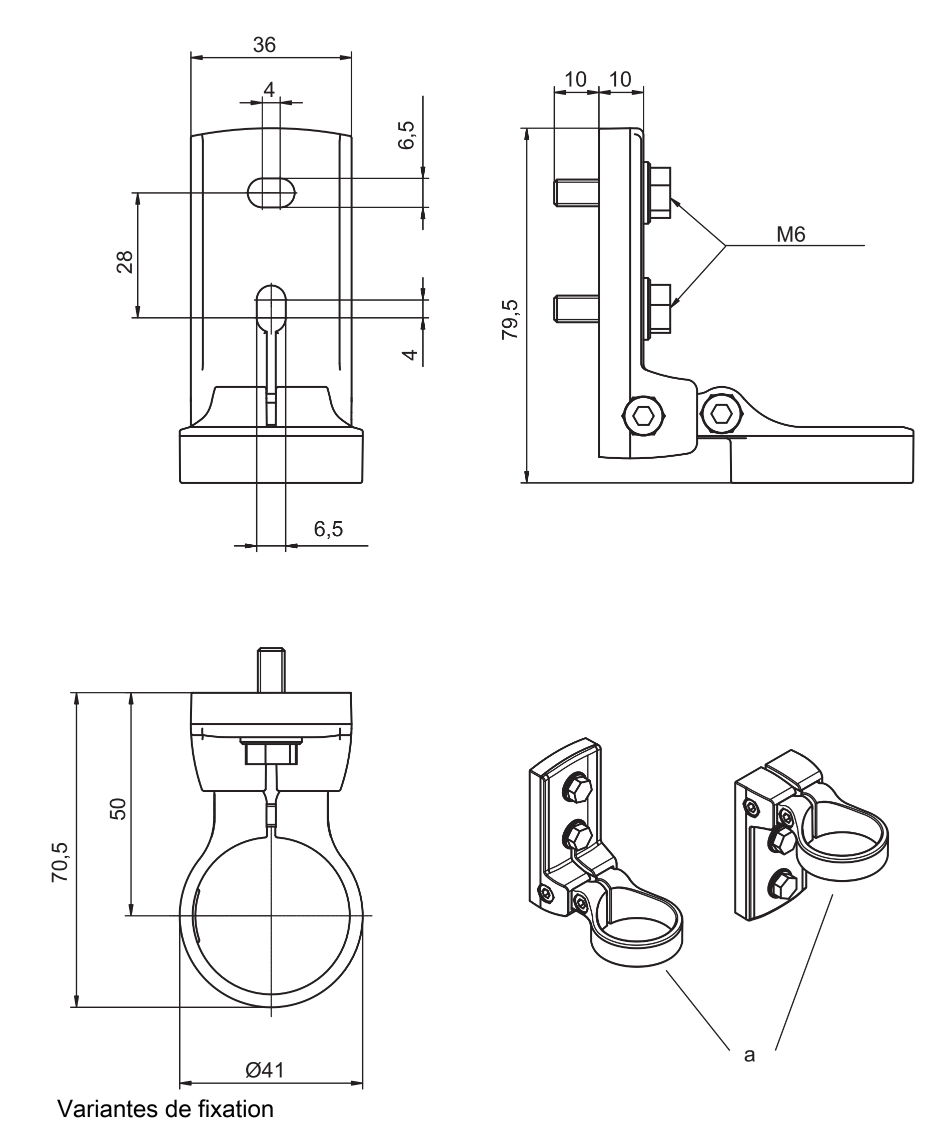
Figure 14.8: Dimensions du MLD-M, miroir de renvoi à 3 faisceaux

14.3 Cotes d’encombrement des accessoires



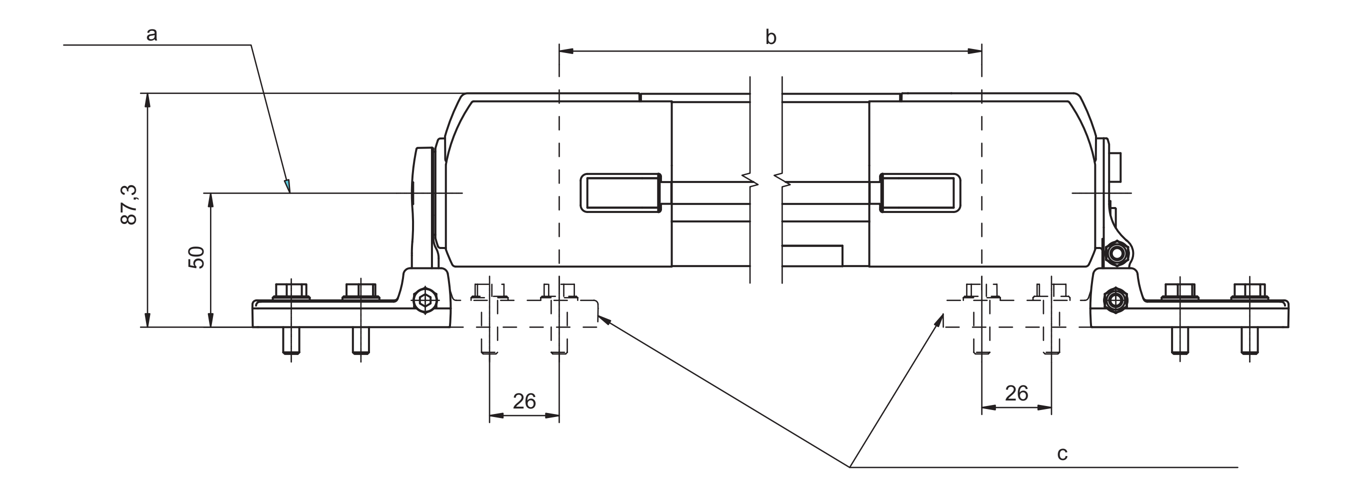
a Variantes de fixation

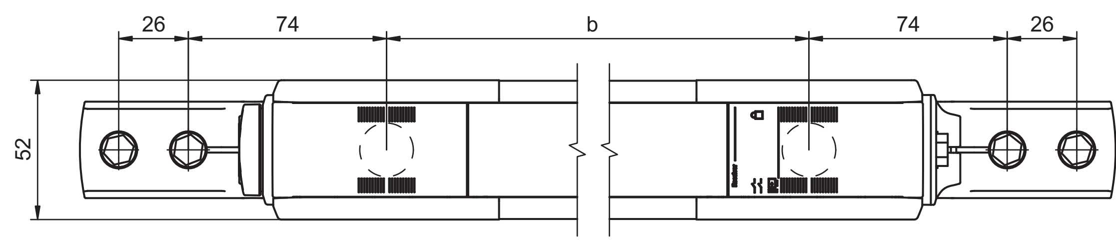
Figure 14.9: Support pivotant BT-240B



a Variantes de fixation

Figure 14.10: Support pivotant BT-240C





a Axe de pivotement
b Distance entre faisceaux
c Fixation alternative

Figure 14.11: Dimensions de montage BT-240B, BT-240C

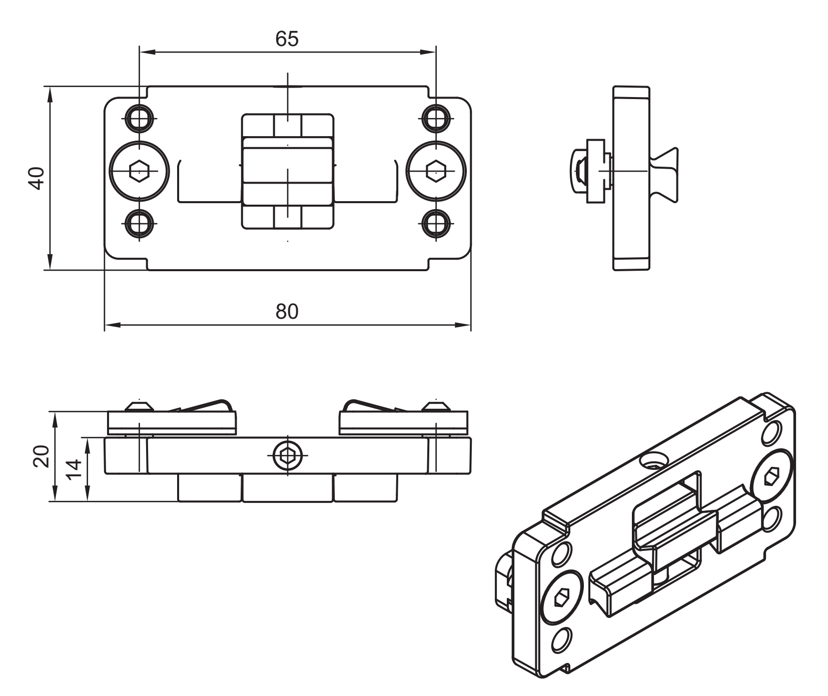


Figure 14.12: Fixation par serrage BT-P40

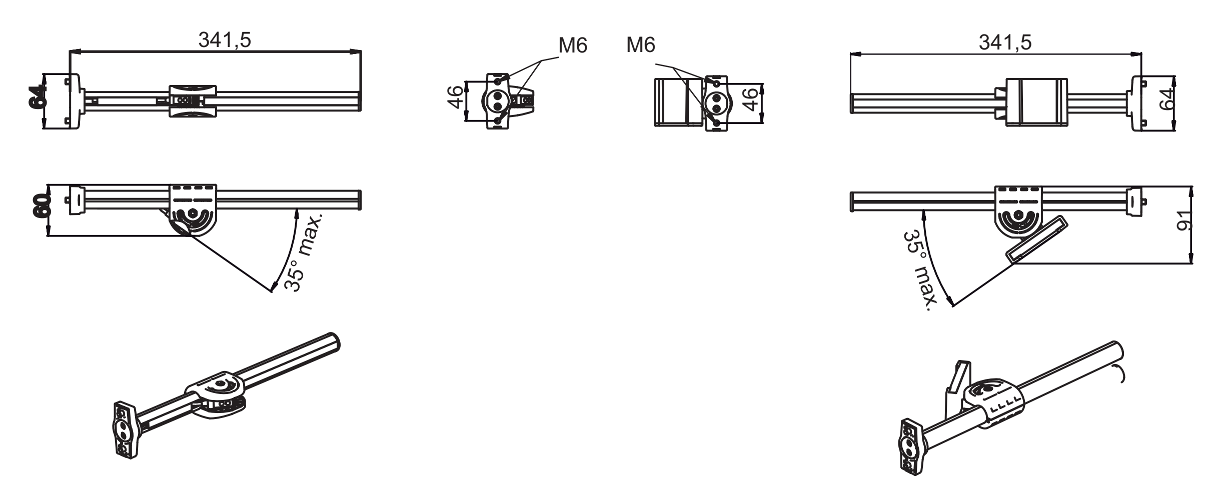


Figure 14.13:Lot de capteurs d'inhibition, inhibition séquentielle à 2 capteurs

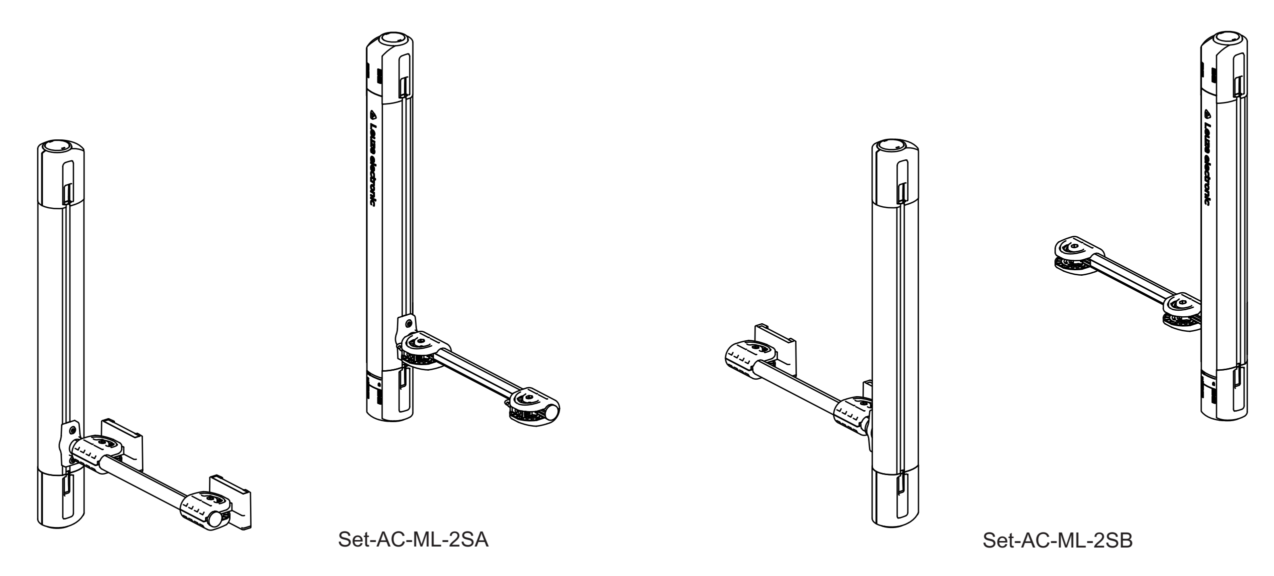


Figure 14.14:Set-AC-ML-2SA ou Set-AC-ML-2SB monté sur barrage immatériel multifaisceaux de sécurité MLD 500

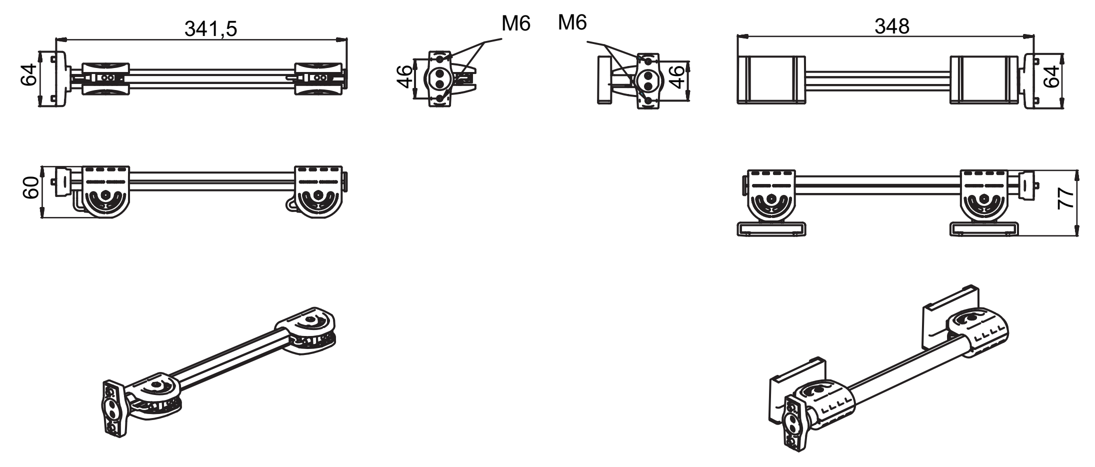


Figure 14.15:Lot de capteurs d'inhibition, inhibition temporelle à 4 capteurs

15 Informations concernant la commande et accessoires

Désignation produit du capteur de sécurité :

MLDxyy-zab/t

Tableau 15.1: Codes d'article

MLD	Barrage immatériel multifaisceaux de sécurité
x	série 3 pour MLD 300 ou série 5 pour MLD 500
yy	Variante fonctionnelle : 00 : émetteur 10 : redémarrage automatique 12 : contrôle externe 20 : EDM/RES 30 : inhibition 35 : inhibition temporelle à 4 capteurs
z	Type d'appareil : T : émetteur R : récepteur RT : transceiver xT : émetteur pour grande portée xR : récepteur pour grande portée
a	Nombre de faisceaux
b	Option : L : aide à l'alignement laser intégrée (pour émetteur/récepteur) M : témoin lumineux de statut intégré (MLD 320, MLD 520) et/ou témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré (MLD 330, MLD 335, MLD 510/A, MLD 530, MLD 535) E : prise femelle de raccordement pour témoin lumineux d'inhibition externe (uniquement variantes AS-i)
/t	Sorties de commutation de sécurité (OSSD), connectique : - sortie à transistor, connecteur M12 A : interface AS-i intégrée, connecteur M12 (système de bus de sécurité)

Tableau 15.2: Exemples de sélection

Désignation du produit	Propriétés
MLD530-R1L	PL e (type 4) récepteur, 1 faisceau avec aide à l'alignement laser
MLD320-RT3	PL c (type 2), EDM/RES, transceiver, 3 faisceaux
MLD530-R2	PL e (type 4), EDM, RES, inhibition intégrée, récepteur, 2 faisceaux
MLD500-T2L	PL e (type 4) émetteur, 2 faisceaux avec aide à l'alignement laser
MLD-M002	Miroir de renvoi, 2 faisceaux pour transceiver
MLD510-R3LE/A	Récepteur (3 faisceaux) PLe (type 4) avec interface AS-i ainsi qu'un élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et prise femelle de raccordement pour témoin lumineux d'inhibition externe

Contenu de la livraison

- 1x émetteur MLDxyy-Tab
- 1x récepteur MLDxyy-Rab ou 1x transceiver MLDxyy-RTab
- 1x miroir de renvoi MLD-Mx
- 2x écrou coulissant BT-NC chacun
- 1x CD contenant les instructions de branchement et de fonctionnement

Tableau 15.3: Systèmes émetteur-récepteur MLD 310

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
Portée : 0,5 - 50 m				
500 mm / 2	66001100	MLD300-T2	Émetteur	
	66033100	MLD310-R2	Récepteur	
	66002100	MLD300-T2L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66036100	MLD310-R2L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
400 mm / 3	66001200	MLD300-T3	Émetteur	
	66033200	MLD310-R3	Récepteur	
	66002200	MLD300-T3L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66036200	MLD310-R3L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
300 mm / 4	66001300	MLD300-T4	Émetteur	
	66033300	MLD310-R4	Récepteur	
	66002300	MLD300-T4L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66036300	MLD310-R4L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
Portée : 20 - 70 m				
500 mm / 2	66001500	MLD300-XT2	Émetteur	
	66033500	MLD310-XR2	Récepteur	
	66002500	MLD300-XT2L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66036500	MLD310-XR2L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
400 mm / 3	66001600	MLD300-XT3	Émetteur	
	66033600	MLD310-XR3	Récepteur	
	66002600	MLD300-XT3L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66036600	MLD310-XR3L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
300 mm / 4	66001700	MLD300-XT4	Émetteur	
	66033700	MLD310-XR4	Récepteur	
	66002700	MLD300-XT4L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66036700	MLD310-XR4L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser

Tableau 15.4: Systèmes transceivers MLD 310

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description
Portée : 0,5 - 8 m			
500 mm / 2	66500100	MLD-M002	Miroir de renvoi
	66037100	MLD310-RT2	Transceiver
Portée : 0,5 - 6 m			
400 mm / 3	66500200	MLD-M003	Miroir de renvoi
	66037200	MLD310-RT3	Transceiver
Portée : 0,5 - 8 m			
400 mm / 3	66500201	MLD-XM003	Miroir de renvoi
	66037200	MLD310-RT3	Transceiver

Tableau 15.5: Système émetteur-récepteur MLD 312

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
Portée : 0,5 - 50 m				

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
500 mm / 2	66001100	MLD300-T2	Émetteur	
	66043100	MLD312-R2	Récepteur	
	66002100	MLD300-T2L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66046100	MLD312-R2L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
400 mm / 3	66001200	MLD300-T3	Émetteur	
	66043200	MLD312-R3	Récepteur	
	66002200	MLD300-T3L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66046200	MLD312-R3L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
300 mm / 4	66001300	MLD300-T4	Émetteur	
	66043300	MLD312-R4	Récepteur	
	66002300	MLD300-T4L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66046300	MLD312-R4L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
Portée : 20 - 70 m				
500 mm / 2	66001500	MLD300-XT2	Émetteur	
	66043500	MLD312-XR2	Récepteur	
	66002500	MLD300-XT2L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66046500	MLD312-XR2L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66001600	MLD300-XT3	Émetteur	
	66043600	MLD312-XR3	Récepteur	
	66002600	MLD300-XT3L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66046600	MLD312-XR3L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
300 mm / 4	66001700	MLD300-XT4	Émetteur	
	66043700	MLD312-XR4	Récepteur	
	66002700	MLD300-XT4L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66046700	MLD312-XR4L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser

Tableau 15.6: Systèmes transceivers MLD 312

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description
Portée : 0,5 - 8 m			
500 mm / 2	66500100	MLD-M002	Miroir de renvoi
	66047100	MLD312-RT2	Transceiver
Portée : 0,5 - 6 m			
400 mm / 3	66500200	MLD-M003	Miroir de renvoi
	66047200	MLD312-RT3	Transceiver
Portée : 0,5 - 8 m			
400 mm / 3	66500201	MLD-XM003	Miroir de renvoi
	66047200	MLD312-RT3	Transceiver

Tableau 15.7: Système émetteur-récepteur MLD 320

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
Portée : 0,5 - 50 m				
500 mm / 2	66001100	MLD300-T2	Émetteur	
	66053100	MLD320-R2	Récepteur	
	66054100	MLD320-R2M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut intégré
	66002100	MLD300-T2L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66056100	MLD320-R2L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66055100	MLD320-R2LM	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux de statut intégré

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
400 mm / 3	66001200	MLD300-T3	Émetteur	
	66053200	MLD320-R3	Récepteur	
	66054200	MLD320-R3M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut intégré
	66002200	MLD300-T3L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66056200	MLD320-R3L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66055200	MLD320-R3LM	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux de statut intégré
300 mm / 4	66001300	MLD300-T4	Émetteur	
	66053300	MLD320-R4	Récepteur	
	66054300	MLD320-R4M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut intégré
	66002300	MLD300-T4L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66056300	MLD320-R4L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66055300	MLD320-R4LM	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux de statut intégré
Portée : 20 - 70 m				
500 mm / 2	66001500	MLD300-XT2	Émetteur	
	66053500	MLD320-XR2	Récepteur	
	66054500	MLD320-XR2M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut intégré
	66002500	MLD300-XT2L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66056500	MLD320-XR2L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66055500	MLD320-XR2LM	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux de statut intégré

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
400 mm / 3	66001600	MLD300-XT3	Émetteur	
	66053600	MLD320-XR3	Récepteur	
	66054600	MLD320-XR3M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut intégré
	66002600	MLD300-XT3L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66056600	MLD320-XR3L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66055600	MLD320-XR3LM	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux de statut intégré
300 mm / 4	66001700	MLD300-XT4	Émetteur	
	66053700	MLD320-XR4	Récepteur	
	66054700	MLD320-XR4M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut intégré
	66002700	MLD300-XT4L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66056700	MLD320-XR4L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66055700	MLD320-XR4LM	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux de statut intégré

Tableau 15.8: Systèmes transceivers MLD 320

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
Portée : 0,5 - 8 m				
500 mm / 2	66500100	MLD-M002	Miroir de renvoi	
	66057100	MLD320-RT2	Transceiver	
	66058100	MLD320-RT2M	Transceiver	Avec témoin lumineux de statut intégré
Portée : 0,5 - 6 m				
400 mm / 3	66500200	MLD-M003	Miroir de renvoi	
	66057200	MLD320-RT3	Transceiver	
	66058200	MLD320-RT3M	Transceiver	Avec témoin lumineux de statut intégré
Portée : 0,5 - 8 m				

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
400 mm / 3	66500201	MLD-XM003	Miroir de renvoi	
	66057200	MLD320-RT3	Transceiver	
	66058200	MLD320-RT3M	Transceiver	Avec témoin lumineux de statut intégré

Tableau 15.9: Système émetteur-récepteur MLD 330

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
Portée : 0,5 - 50 m				
500 mm / 2	66001100	MLD300-T2	Émetteur	
	66063100	MLD330-R2	Récepteur	
	66064100	MLD330-R2M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
	66002100	MLD300-T2L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66066100	MLD330-R2L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66065100	MLD330-R2LM	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
400 mm / 3	66001200	MLD300-T3	Émetteur	
	66063200	MLD330-R3	Récepteur	
	66064200	MLD330-R3M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
	66002200	MLD300-T3L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66066200	MLD330-R3L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66065200	MLD330-R3LM	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
300 mm / 4	66001300	MLD300-T4	Émetteur	
	66063300	MLD330-R4	Récepteur	
	66064300	MLD330-R4M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
	66002300	MLD300-T4L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66066300	MLD330-R4L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66065300	MLD330-R4LM	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
Portée : 20 - 70 m				
500 mm / 2	66001500	MLD300-XT2	Émetteur	
	66063500	MLD330-XR2	Récepteur	
	66002500	MLD300-XT2L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66066500	MLD330-XR2L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
400 mm / 3	66001600	MLD300-XT3	Émetteur	
	66063600	MLD330-XR3	Récepteur	
	66002600	MLD300-XT3L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66066600	MLD330-XR3L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
300 mm / 4	66001700	MLD300-XT4	Émetteur	
	66063700	MLD330-XR4	Récepteur	
	66002700	MLD300-XT4L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66066700	MLD330-XR4L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser

Tableau 15.10: Systèmes transceivers MLD 330

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
Portée : 0,5 - 8 m				
500 mm / 2	66500100	MLD-M002	Miroir de renvoi	
	66067100	MLD330-RT2	Transceiver	
	66068100	MLD330-RT2M	Transceiver	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
Portée : 0,5 - 6 m				
400 mm / 3	66500200	MLD-M003	Miroir de renvoi	
	66067200	MLD330-RT3	Transceiver	
	66068200	MLD330-RT3M	Transceiver	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
Portée : 0,5 - 8 m				
400 mm / 3	66500201	MLD-XM003	Miroir de renvoi	
	66067200	MLD330-RT3	Transceiver	
	66068200	MLD330-RT3M	Transceiver	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré

Tableau 15.11: Système émetteur-récepteur MLD 335

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
Portée : 0,5 - 50 m				
500 mm / 2	66001100	MLD300-T2	Émetteur	
	66073100	MLD335-R2	Récepteur	
	66074100	MLD335-R2M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
	66002100	MLD300-T2L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66076100	MLD335-R2L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
400 mm / 3	66001200	MLD300-T3	Émetteur	
	66073200	MLD335-R3	Récepteur	
	66074200	MLD335-R3M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
	66002200	MLD300-T3L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66076200	MLD335-R3L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
300 mm / 4	66001300	MLD300-T4	Émetteur	
	66073300	MLD335-R4	Récepteur	
	66074300	MLD335-R4M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
	66002300	MLD300-T4L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66076300	MLD335-R4L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
Portée : 20 - 70 m				
500 mm / 2	66001500	MLD300-XT2	Émetteur	
	66073500	MLD335-XR2	Récepteur	
	66002500	MLD300-XT2L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66076500	MLD335-XR2L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
400 mm / 3	66001600	MLD300-XT3	Émetteur	
	66073600	MLD335-XR3	Récepteur	
	66002600	MLD300-XT3L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66076600	MLD335-XR3L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
300 mm / 4	66001700	MLD300-XT4	Émetteur	
	66073700	MLD335-XR4	Récepteur	
	66002700	MLD300-XT4L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66076700	MLD335-XR4L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser

Tableau 15.12: Systèmes transceivers MLD 335

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
Portée : 0,5 - 8 m				
500 mm / 2	66500100	MLD-M002	Miroir de renvoi	
	66077100	MLD335-RT2	Transceiver	
	66078100	MLD335-RT2M	Transceiver	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
Portée : 0,5 - 6 m				
400 mm / 3	66500200	MLD-M003	Miroir de renvoi	
	66077200	MLD335-RT3	Transceiver	
	66078200	MLD335-RT3M	Transceiver	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
Portée : 0,5 - 8 m				
400 mm / 3	66500201	MLD-XM003	Miroir de renvoi	
	66077200	MLD335-RT3	Transceiver	
	66078200	MLD335-RT3M	Transceiver	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré

Tableau 15.13: Système émetteur-récepteur MLD 510

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
Portée : 0,5 - 70 m				
--- / 1	66501000	MLD500-T1	Émetteur	
	66533000	MLD510-R1	Récepteur	
	66502000	MLD500-T1L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66536000	MLD510-R1L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
Portée : 20 - 100 m				
--- / 1	66501400	MLD500-XT1	Émetteur	
	66533400	MLD500-XR1	Récepteur	
Portée : 0,5 - 50 m				

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
500 mm / 2	66501100	MLD500-T2	Émetteur	
	66533100	MLD510-R2	Récepteur	
	66502100	MLD500-T2L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66536100	MLD510-R2L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
400 mm / 3	66501200	MLD500-T3	Émetteur	
	66533200	MLD510-R3	Récepteur	
	66502200	MLD500-T3L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66536200	MLD510-R3L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
300 mm / 4	66501300	MLD500-T4	Émetteur	
	66533300	MLD510-R4	Récepteur	
	66502300	MLD500-T4L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66536300	MLD510-R4L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
Portée : 20 - 70 m				
500 mm / 2	66501500	MLD500-XT2	Émetteur	
	66533500	MLD510-XR2	Récepteur	
	66502500	MLD500-XT2L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66536500	MLD510-XR2L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
400 mm / 3	66501600	MLD500-XT3	Émetteur	
	66533600	MLD510-XR3	Récepteur	
	66502600	MLD500-XT3L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66536600	MLD510-XR3L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
300 mm / 4	66501700	MLD500-XT4	Émetteur	
	66533700	MLD510-XR4	Récepteur	
	66502700	MLD500-XT4L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66536700	MLD510-XR4L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser

Tableau 15.14: Systèmes transceivers MLD 510

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description
Portée : 0,5 - 8 m			
500 mm / 2	66500100	MLD-M002	Miroir de renvoi
	66537100	MLD510-RT2	Transceiver
Portée : 0,5 - 6 m			
400 mm / 3	66500200	MLD-M003	Miroir de renvoi
	66537200	MLD510-RT3	Transceiver
Portée : 0,5 - 8 m			
400 mm / 3	66500200	MLD-XM003	Miroir de renvoi
	66537200	MLD510-RT3	Transceiver

Tableau 15.15: Système émetteur-récepteur MLD 520

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
Portée : 0,5 - 70 m				
--- / 1	66501000	MLD500-T1	Émetteur	
	66553000	MLD520-R1	Récepteur	
	66502000	MLD500-T1L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66556000	MLD520-R1L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
Portée : 20 - 100 m				
--- / 1	66501400	MLD500-XT1	Émetteur	
	66553400	MLD520-XR1	Récepteur	
Portée : 0,5 - 50 m				

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
500 mm / 2	66501100	MLD500-T2	Émetteur	
	66553100	MLD520-R2	Récepteur	
	66554100	MLD520-R2M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut intégré
	66502100	MLD500-T2L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66556100	MLD520-R2L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66555100	MLD520-R2LM	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux de statut intégré
400 mm / 3	66501200	MLD500-T3	Émetteur	
	66553200	MLD520-R3	Récepteur	
	66554200	MLD520-R3M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut intégré
	66502200	MLD500-T3L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66556200	MLD520-R3L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66555200	MLD520-R3LM	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux de statut intégré
300 mm / 4	66501300	MLD500-T4	Émetteur	
	66553300	MLD520-R4	Récepteur	
	66554300	MLD520-R4M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut intégré
	66502300	MLD500-T4L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66556300	MLD520-R4L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66555300	MLD520-R4LM	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux de statut intégré
Portée : 20 - 70 m				

Distance entre faisceaux / nombre de fais-ceaux	Art. n°	Article	Description	Option
500 mm / 2	66501500	MLD500-XT2	Émetteur	
	66553500	MLD520-XR2	Récepteur	
	66554500	MLD520-XR2M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut intégré
	66502500	MLD500-XT2L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66556500	MLD520-XR2L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66555500	MLD520-XR2LM	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux de statut intégré
400 mm / 3	66501600	MLD500-XT3	Émetteur	
	66553600	MLD520-XR3	Récepteur	
	66554600	MLD520-XR3M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut intégré
	66502600	MLD500-XT3L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66556600	MLD520-XR3L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66555600	MLD520-XR3LM	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux de statut intégré
300 mm / 4	66501700	MLD500-XT4	Émetteur	
	66553700	MLD520-XR4	Récepteur	
	66554700	MLD520-XR4M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut intégré
	66502700	MLD500-XT4L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66556700	MLD520-XR4L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66555700	MLD520-XR4LM	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux de statut intégré

Tableau 15.16: Systèmes transceivers MLD 520

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
Portée : 0,5 - 8 m				
500 mm / 2	66500100	MLD-M002	Miroir de renvoi	
	66557100	MLD520-RT2	Transceiver	
	66558100	MLD520-RT2M	Transceiver	Avec témoin lumineux de statut intégré
Portée : 0,5 - 6 m				
400 mm / 3	66500200	MLD-M003	Miroir de renvoi	
	66557200	MLD520-RT3	Transceiver	
	66558200	MLD520-RT3M	Transceiver	Avec témoin lumineux de statut intégré
Portée : 0,5 - 8 m				
400 mm / 3	66500200	MLD-XM003	Miroir de renvoi	
	66557200	MLD520-RT3	Transceiver	
	66558200	MLD520-RT3M	Transceiver	Avec témoin lumineux de statut intégré

Tableau 15.17: Système émetteur-récepteur MLD 530

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
Portée : 0,5 - 70 m				
--- / 1	66501000	MLD500-T1	Émetteur	
	66563000	MLD530-R1	Récepteur	
	66502000	MLD500-T1L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66566000	MLD530-R1L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
Portée : 20 - 100 m				
--- / 1	66501400	MLD500-XT1	Émetteur	
	66563400	MLD530-XR1	Récepteur	
Portée : 0,5 - 50 m				

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
500 mm / 2	66501100	MLD500-T2	Émetteur	
	66563100	MLD530-R2	Récepteur	
	66564100	MLD530-R2M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
	66502100	MLD500-T2L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66566100	MLD530-R2L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66565100	MLD530-R2LM	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
400 mm / 3	66501200	MLD500-T3	Émetteur	
	66563200	MLD530-R3	Récepteur	
	66564200	MLD530-R3M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
	66502200	MLD500-T3L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66566200	MLD530-R3L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66565200	MLD530-R3LM	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
300 mm / 4	66501300	MLD500-T4	Émetteur	
	66563300	MLD530-R4	Récepteur	
	66564300	MLD530-R4M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
	66502300	MLD500-T4L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66566300	MLD530-R4L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66565300	MLD530-R4LM	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
Portée : 20 - 70 m				

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
500 mm / 2	66501500	MLD500-XT2	Émetteur	
	66563500	MLD530-XR2	Récepteur	
	66502500	MLD500-XT2L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66566500	MLD530-XR2L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
400 mm / 3	66501600	MLD500-XT3	Émetteur	
	66563600	MLD530-XR3	Récepteur	
	66502600	MLD500-XT3L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66566600	MLD530-XR3L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
300 mm / 4	66501700	MLD500-XT4	Émetteur	
	66563700	MLD530-XR4	Récepteur	
	66502700	MLD500-XT4L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66566700	MLD530-XR4L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser

Tableau 15.18: Systèmes transceivers MLD 530

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
Portée : 0,5 - 8 m				
500 mm / 2	66500100	MLD-M002	Miroir de renvoi	
	66567100	MLD530-RT2	Transceiver	
	66568100	MLD530-RT2M	Transceiver	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
Portée : 0,5 - 6 m				
400 mm / 3	66500200	MLD-M003	Miroir de renvoi	
	66567200	MLD530-RT3	Transceiver	
	66568200	MLD530-RT3M	Transceiver	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
Portée : 0,5 - 8 m				

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
400 mm / 3	66500200	MLD-XM003	Miroir de renvoi	
	66567200	MLD530-RT3	Transceiver	
	66568200	MLD530-RT3M	Transceiver	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré

Tableau 15.19: Système émetteur-récepteur MLD 535

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
Portée : 0,5 - 70 m				
--- / 1	66501000	MLD500-T1	Émetteur	
	66573000	MLD535-R1	Récepteur	
	66502000	MLD500-T1L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66576000	MLD535-R1L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
Portée : 20 - 100 m				
--- / 1	66501400	MLD500-XT1	Émetteur	
	66573400	MLD535-XR1	Récepteur	
Portée : 0,5 - 50 m				
500 mm / 2	66501100	MLD500-T2	Émetteur	
	66573100	MLD535-R2	Récepteur	
	66574100	MLD535-R2M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
	66502100	MLD500-T2L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66576100	MLD535-R2L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66575100	MLD535-R2LM	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
400 mm / 3	66501200	MLD500-T3	Émetteur	
	66573200	MLD535-R3	Récepteur	
	66574200	MLD535-R3M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
	66502200	MLD500-T3L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66576200	MLD535-R3L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66575200	MLD535-R3LM	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
300 mm / 4	66501300	MLD500-T4	Émetteur	
	66573300	MLD535-R4	Récepteur	
	66574300	MLD535-R4M	Récepteur	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
	66502300	MLD500-T4L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66576300	MLD535-R4L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66575300	MLD535-R4LM	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
Portée : 20 - 70 m				
500 mm / 2	66501500	MLD500-XT2	Émetteur	
	66573500	MLD535-XR2	Récepteur	
	66502500	MLD500-XT2L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66576500	MLD535-XR2L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
400 mm / 3	66501600	MLD500-XT3	Émetteur	
	66573600	MLD535-XR3	Récepteur	
	66502600	MLD500-XT3L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66576600	MLD535-XR3L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
300 mm / 4	66501700	MLD500-XT4	Émetteur	
	66573700	MLD535-XR4	Récepteur	
	66502700	MLD500-XT4L	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66576700	MLD535-XR4L	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser

Tableau 15.20: Systèmes transceivers MLD 535

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
Portée : 0,5 - 8 m				
500 mm / 2	66500100	MLD-M002	Miroir de renvoi	
	66577100	MLD535-RT2	Transceiver	
	66578100	MLD535-RT2M	Transceiver	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
Portée : 0,5 - 6 m				
400 mm / 3	66500200	MLD-M003	Miroir de renvoi	
	66577200	MLD535-RT3	Transceiver	
	66578200	MLD535-RT3M	Transceiver	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré
Portée : 0,5 - 8 m				
400 mm / 3	66500200	MLD-XM003	Miroir de renvoi	
	66577200	MLD535-RT3	Transceiver	
	66578200	MLD535-RT3M	Transceiver	Avec témoin lumineux de statut et d'inhibition intégré

Tableau 15.21: Systèmes émetteur-récepteur MLD 510/AS-i

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
Portée : 0,5 - 70 m				

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
--- / 1	66501001	MLD500-T1/A	Émetteur	
	66533001	MLD510-R1/A	Récepteur	
	66502001	MLD500-T1L/A	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66536001	MLD510-R1L/A	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
Portée : 20 - 100 m				
--- / 1	66501401	MLD500-XT1/A	Émetteur	
	66533401	MLD500-XR1/A	Récepteur	
	66533402	MLD510-XR1E/A	Récepteur	avec prise femelle de raccordement pour témoin lumineux d'inhibition externe
Portée : 0,5 - 50 m				
500 mm / 2	66501101	MLD500-T2/A	Émetteur	
	66533101	MLD510-R2/A	Récepteur	
	66534101	MLD510-R2M/A	Récepteur	Avec témoin lumineux d'inhibition intégré
	66533102	MLD510-R2E/A	Récepteur	avec prise femelle de raccordement pour témoin lumineux d'inhibition externe
	66502101	MLD500-T2L/A	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66536101	MLD510-R2L/A	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66535101	MLD510-R2LM/A	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux d'inhibition intégré
	66536102	MLD510-R2LE/A	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et prise femelle de raccordement pour témoin lumineux d'inhibition externe

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
400 mm / 3	66501201	MLD500-T3/A	Émetteur	
	66533201	MLD510-R3/A	Récepteur	
	66534201	MLD510-R3M/A	Récepteur	Avec témoin lumineux d'inhibition intégré
	66533202	MLD510-R3E/A	Récepteur	avec prise femelle de raccordement pour témoin lumineux d'inhibition externe
	66502201	MLD500-T3L/A	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66536201	MLD510-R3L/A	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66535201	MLD510-R3LM/A	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux d'inhibition intégré
	66536202	MLD510-R3LE/A	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et prise femelle de raccordement pour témoin lumineux d'inhibition externe
300 mm / 4	66501301	MLD500-T4/A	Émetteur	
	66533301	MLD510-R4/A	Récepteur	
	66534301	MLD510-R4M/A	Récepteur	Avec témoin lumineux d'inhibition intégré
	66533302	MLD510-R4E/A	Récepteur	avec prise femelle de raccordement pour témoin lumineux d'inhibition externe
	66502301	MLD500-T4L/A	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66536301	MLD510-R4L/A	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66535301	MLD510-R4LM/A	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et témoin lumineux d'inhibition intégré
	66536302	MLD510-R4LE/A	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et prise femelle de raccordement pour témoin lumineux d'inhibition externe
Portée : 20 - 70 m				

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	Option
500 mm / 2	66501501	MLD500-XT2/A	Émetteur	
	66533501	MLD510-XR2/A	Récepteur	
	66533502	MLD510-XR2E/A	Récepteur	avec prise femelle de raccordement pour témoin lumineux d'inhibition externe
	66502501	MLD500-XT2L/A	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66536501	MLD510-XR2L/A	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66536502	MLD510-XR2LE/A	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et prise femelle de raccordement pour témoin lumineux d'inhibition externe
400 mm / 3	66501601	MLD500-XT3/A	Émetteur	
	66533601	MLD510-XR3/A	Récepteur	
	66533602	MLD510-XR3E/A	Récepteur	avec prise femelle de raccordement pour témoin lumineux d'inhibition externe
	66502601	MLD500-XT3L/A	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66536601	MLD510-XR3L/A	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66536602	MLD510-XR3LE/A	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et prise femelle de raccordement pour témoin lumineux d'inhibition externe
300 mm / 4	66501701	MLD500-XT4/A	Émetteur	
	66533701	MLD510-XR4/A	Récepteur	
	66533702	MLD510-XR4E/A	Récepteur	avec prise femelle de raccordement pour témoin lumineux d'inhibition externe
	66502701	MLD500-XT4L/A	Émetteur	Avec aide à l'alignement laser intégrée
	66536701	MLD510-XR4L/A	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser
	66536702	MLD510-XR4LE/A	Récepteur	Avec élément reflex pour l'aide à l'alignement laser et prise femelle de raccordement pour témoin lumineux d'inhibition externe

Tableau 15.22: Systèmes transceivers MLD 510/AS-i

Distance entre faisceaux / nombre de faisceaux	Art. n°	Article	Description	
Portée : 0,5 - 8 m				
500 mm / 2	66500100	MLD-M002	Miroir de renvoi	
	66537101	MLD510-RT2/A	Transceiver	
	66538101	MLD510-RT2M/A	Transceiver	Avec témoin lumineux d'inhibition intégré
	66537102	MLD510-RT2E/A	Transceiver	avec prise femelle de raccordement pour témoin lumineux d'inhibition externe
Portée : 0,5 - 6 m				
400 mm / 3	66500200	MLD-M003	Miroir de renvoi	
	66537201	MLD510-RT3/A	Transceiver	
	66538201	MLD510-RT3M/A	Transceiver	Avec témoin lumineux d'inhibition intégré
	66537202	MLD510-RT3E/A	Transceiver	avec prise femelle de raccordement pour témoin lumineux d'inhibition externe
Portée : 0,5 - 8 m				
400 mm / 3	66500201	MLD-XM003	Miroir de renvoi	
	66537201	MLD510-RT3/A	Transceiver	
	66538201	MLD510-RT3M/A	Transceiver	Avec témoin lumineux d'inhibition intégré
	66537202	MLD510-RT3E/A	Transceiver	avec prise femelle de raccordement pour témoin lumineux d'inhibition externe

Tableau 15.23: Accessoires pour le capteur de sécurité

Art. n°	Article	Description
Câbles de raccordement		
678050	CB-M12-5000E-5GM	Câble de raccordement, à 5 points, longueur 5 m
678051	CB-M12-10000E-5GM	Câble de raccordement, à 5 points, longueur 10 m
678052	CB-M12-15000E-5GM	Câble de raccordement, à 5 points, longueur 15 m
678053	CB-M12-25000E-5GM	Câble de raccordement, à 5 points, longueur 25 m
678055	CB-M12-5000E-5GF	Câble de raccordement, à 5 points, longueur 5 m
678056	CB-M12-10000E-5GF	Câble de raccordement, à 5 points, longueur 10 m
678057	CB-M12-15000E-5GF	Câble de raccordement, à 5 points, longueur 15 m
678058	CB-M12-25000E-5GF	Câble de raccordement, à 5 points, longueur 25 m

Art. n°	Article	Description
678059	CB-M12-50000E-5GF	Câble de raccordement, à 5 points, longueur 50 m
678060	CB-M12-5000E-8GF	Câble de raccordement, à 8 points, longueur 5 m
678061	CB-M12-10000E-8GF	Câble de raccordement, à 8 points, longueur 10 m
678062	CB-M12-15000E-8GF	Câble de raccordement, à 8 points, longueur 15 m
678063	CB-M12-25000E-8GF	Câble de raccordement, à 8 points, longueur 25 m
678064	CB-M12-50000E-8GF	Câble de raccordement, à 8 points, longueur 50 m
50110180	KB M12/8-5000-SA	Câbles de raccordement pour MLD 335, MLD 535 (interface locale), à 8 points, longueur 5 m
50110181	KB M12/8-10000-SA	Câbles de raccordement pour MLD 335, MLD 535 (interface locale), à 8 points, longueur 10 m
50110186	KB M12/8-15000-SA	Câbles de raccordement pour MLD 335, MLD 535 (interface locale), à 8 points, longueur 15 m
50110188	KB M12/8-25000-SA	Câbles de raccordement pour MLD 335, MLD 535 (interface locale), à 8 points, longueur 25 m
Supports et jeux de fixation		
560347	BT-SET-240B	Support pivotant sur 240°
560344	BT-SET-240C	Support pivotant sur 240°, serrable
424416	BT-P40	Fixation par serrage
560340	BT-SET-240BC	Jeu de fixation composé de BT240B, BT 240C, vis incl.
560341	BT-SET-240CC	Jeu de fixation pour miroir comprenant 2 BT240C, vis incl.
560342	BT-SET-240BCS	Jeu de fixation composé de BT240B, BT 240C, vis et amortisseur de choc incl.
560343	BT-SET-240CCS	Jeu de fixation pour miroir comprenant 2 BT240C, vis et amortisseur de choc incl.
Accessoires d'inhibition		
520058	AC-SCM6	Boîte de connexion locale équipée d'un connecteur M12 pour le raccordement à l'interface locale (6 connecteurs pour capteurs d'inhibition, témoin lumineux d'inhibition, touche de redémarrage)
520059	AC-SCM6-BT	Boîte de connexion locale équipée d'un connecteur M12 pour le raccordement à l'interface locale (6 connecteurs pour capteurs d'inhibition, témoin lumineux d'inhibition, touche de redémarrage), plaque de montage incl.
520062	AC-SCM5	Boîte de connexion locale équipée d'un connecteur M12 pour le raccordement à l'interface locale (4 connecteurs pour capteurs d'inhibition, témoin lumineux d'inhibition, touche de redémarrage)

Art. n°	Article	Description
520063	AC-SCM5-BT	Boîte de connexion locale équipée d'un connecteur M12 pour le raccordement à l'interface locale (4 connecteurs pour capteurs d'inhibition, témoin lumineux d'inhibition, touche de redémarrage), plaque de montage incl.
426490	Set-AC-ML-2SA	Lot de capteurs d'inhibition y comp. 2 barrages photoélectriques reflex, 2 réflecteurs
426491	Set-AC-ML-2SB	Lot de capteurs d'inhibition y comp. 2 barrages photoélectriques reflex, 2 réflecteurs
426492	Set-AC-MT-4S	Lot de capteurs d'inhibition y comp. 4 barrages photoélectriques reflex, 4 réflecteurs
426494	Set-AC-MT-2S	Lot de capteurs d'inhibition y comp. 2 barrages photoélectriques reflex, 2 réflecteurs
Accessoires pour aide à l'alignement laser		
520071	AC-MK1	MagnetKey pour activer l'aide à l'alignement laser

16 Déclaration de conformité CE



the sensor people

EG-KONFORMITÄTS-ERKLÄRUNG	EC DECLARATION OF CONFORMITY	DECLARATION CE DE CONFORMITE
Der Hersteller	The Manufacturer	Le constructeur
	Leuze electronic GmbH + Co. KG In der Braike 1, PO Box 1111 73277 Owen, Germany	
erklärt, dass die nachfolgend aufgeführten Produkte den einschlägigen Anforderungen der genannten EG-Richtlinien und Normen entsprechen.	declares that the following listed products fulfil the relevant provisions of the mentioned EC Directives and standards.	déclare que les produits identifiés suivants sont conformes aux directives CE et normes mentionnées.
Produktbeschreibung:	Description of product:	Description de produit:
Ein- und Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke, Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung, Sicherheitsbauteil nach 2006/42/EG Anhang IV MLD Seriennummer siehe Typschild	**Single and Multiple Light Beam Safety Device, Active opto-electronic protective device, safety component in acc. with 2006/42/EC annex IV MLD Serial no. see name plates**	**Barrage immatériel uni- et multifaisceau de sécurité, Èquipement de protection électro-sensible, Èlément de sécurité selon 2006/42/CE annexe IV MLD N° série voir plaques signalétiques**
Angewandte EG-Richtlinie(n):	Applied EC Directive(s):	Directive(s) CE appliquées:
2006/42/EG 2004/108/EG	**2006/42/EC 2004/108/EC**	**2006/42/CE 2004/108/CE**
Angewandte Normen:	Applied standards:	Normes appliquées:

**EN 61496-1:2008; IEC 61496-2:2006; IEC 61508: 1998 part 1,3,4 (SIL3); EN 50178:1997;
EN 55011:2007; DIN ISO 13849-1: 2008 (Cat. 4 PLe); IEC 61508-2:2000 (SIL3)**

Benannte Stelle / Baumusterprüfbescheinigung:	Notified Body / Certificate of Type Examination:	Organisme notifié / Attestation d'examen CE de type:
TÜV-SÜD PRODUCT SERVICE GmbH Zertifizierungsstelle Ridlerstraße 65 D-80339 München	**/**	**Z10 10 04 22795 079**
Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:	Authorized person to compile the technical file:	Personne autorisée à constituer le dossier technique:

**André Thieme; Leuze electronic GmbH + Co. KG
Liebigstr. 4; 82256 Fuerstenfeldbruck; Germany**

Owen, 13.12.2012
Datum / Date / Date

Ulrich Balbach, Geschäftsführer / Director / Directeur

Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen
Telefon +49 (0) 7021 573-0
Telefax +49 (0) 7021 573-199
info@leuze.de
www.leuze.com

LEO-ZQM-149-01-FO

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRA 230712
Persönlich haftende Gesellschafterin Leuze electronic Geschäftsführungs-GmbH, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRB 230550
Geschäftsführer: Ulrich Balbach, Dr. Matthias Kirchherr
USt.-IdNr. DE 145912521 | Zollnummer 2554232
Es gelten ausschließlich unsere aktuellen Verkaufs- und Lieferbedingungen
Only our current Terms and Conditions of Sale and Delivery shall apply

Nr. 609424-2012/12